

Aalto-yliopisto
Perustieteiden korkeakoulu
Tuotantotalouden koulutusohjelma

Antti Laukkanen

Informaatioteknologian hyödyntäminen kaupungin ylläpito- ja rakennustyössä

Diplomityö
Espoo 29.4.2015

Valvoja: Professori Eila Järvenpää
Ohjaaja: VTM Sami Aherva

Tekijä: Antti Laukkanen		
Työn nimi: Informaatioteknologian hyödyntäminen kaupungin ylläpito- ja rakennustyössä		
Sivumäärä: 100 + 1	Päiväys: 29.4.2015	Työn sijainti: TU
Professuuri: Työpsykologia ja johtaminen		Koodi: TU-53
Työn valvoja: Professori Eila Järvenpää		
Työn ohjaaja: VTM Sami Aherva		
<p>Tämän diplomityön tavoitteena on tutkia informaatioteknologian käyttöönottoa ja hyödyntämistä yleisten alueiden ylläpito- ja rakennustyön kontekstissa. Kiristyneessä taloustilanteessa työt on pystyttävä tekemään yhä kustannustehokkaammin, minkä vuoksi uudenlaisten teknologioiden käyttöönotosta on tullut tärkeä kehityssuunta myös perinteisillä suorittavan työn aloilla.</p> <p>Tutkimus on laadullinen case- eli tapaustutkimus, jonka kohdeorganisaationa oli Helsingin yleisten alueiden ylläpidosta ja rakentamisesta vastaava Stara. Tutkimuksessa keskityttiin tarkastelemaan erityisesti kahta tällä hetkellä käynnissä olevaa merkittävää käyttöönottoprojektia, jotka ovat työsuoritetietoa automaattisesti tallentava ajoneuvotelematiikka ja älypuhelimilla toimiva Mobilenote-tuotannonohjaussovellus. Tutkimusaineiston tärkeimmän osan muodostivat yhteensä 19 Staran työntekijän haastattelut, joissa selvitettiin henkilöstön näkemyksiä informaatioteknologioiden hyödyistä, käyttöönottoprojektien kulusta ja niihin liittyneistä ongelmista. Haastatteluiden ohella organisaation sisäisiä dokumentteja käytettiin täydentävänä materiaalina.</p> <p>Tutkimuksen tulokset jakautuivat analyysin perusteella viiteen teemaan, jotka käsittelivät 1) käyttöönottoprojektien tilaa ja onnistuneisuutta, 2) teknologiaan ja käytettävyyteen liittyviä tekijöitä, 3) teknologioiden kohtaamaa vastustusta, 4) Staran osastojen yhteistyöstä ja sisäisestä toiminnasta tehtyjä havaintoja, ja 5) haastateltavien yleisemmän tason näkemyksiä informaatioteknologian käyttömahdollisuuksista Starassa.</p> <p>Yleisesti ottaen haastateltavat suhtautuivat uusien teknologioiden tuomiin mahdollisuuksiin positiivisesti, ja etenkin Mobilenote-sovellukselle on jo löydetty lukuisia työtä sujuvoittavia käyttötarkoituksia. Teknologioihin ja niiden käyttöönottoon on kuitenkin liittynyt myös useita ongelmia, joiden vuoksi erityisesti telematiikan pilotointiprojektia pidettiin epäonnistuneena.</p> <p>Tutkimuksen perusteella keskeiseksi ongelmakohdaksi osoittautui käyttöönottoprojektien hallitsemattomuus, joka on seurausta mm. tavoitteiden epätarkasta määrittelystä. Projektinhallinta-osaamisen lisäksi myös Staran osastojen keskinäisestä yhteistyöstä ja organisaation yleisistä toimintatavoista löytyi kehitettävää. Huomiota tulisi kiinnittää etenkin avoimeen kommunikointiin ja kehitysprojektien nykyistä tarkempaan dokumentoimiseen. Osana avointa kommunikointia on tärkeää huomioida myös teknologioiden käyttäjät tarjoamalla riittävästi koulutusta ja luomalla keskustelun ilmapiiri, jolla pyritään ratkaisemaan mahdolliset teknologian synnyttämät ristiriidat.</p>		
Avainsanat: informaatioteknologia, informaatioteknologian käyttöönotto, mobiiliteknologia, mobiili tuotannonohjaus, telematiikka, yleisten alueiden ylläpito		Julkaisukieli: suomi

Author: Antti Laukkanen		
Subject of the thesis: Utilization of information technology in public works and city maintenance		
Number of pages: 100 + 1	Date: 29.4.2015	Library location: TU
Professorship: Work Psychology and Leadership		Code of professorship: TU-53
Supervisor: Professor Eila Järvenpää		
Instructor: Sami Aherva, M.Soc.Sc		
<p>The purpose of this thesis is to study the adoption and use of information technology in the context of public works and city maintenance. The current difficult economic situation has made it particularly important to be able to perform work as efficiently as possible. Therefore, the adoption of modern information technology solutions has become a major trend in traditional blue-collar work environments as well.</p> <p>The study was conducted as a qualitative case study of Stara, the public maintenance and construction service provider of the City of Helsinki. The specific research interest was to observe two distinct ongoing and significant technology implementation projects: a custom vehicle telematics system, and a mobile production management software named Mobilenote. Primary research data consisted of semi-structured interviews of 19 Stara employees in total. The aim of these interviews was to collect employees' views on the benefits of the two technologies, and their views on the overall progress and problems associated with the technology implementation projects. In addition to the interviews, organizational documents were also used as supplementary data.</p> <p>Based on a qualitative analysis the results of the study were divided into five themes: 1) the state and successfulness of the implementation projects; 2) factors related to technology and usability; 3) user resistance towards the technologies; 4) cooperation and internal culture of the organization's departments; and 5) general-level views on the possibilities that modern information technologies can offer.</p> <p>The employees' attitudes towards the use of information technology were generally positive, and e.g. the Mobilenote application has already proven itself very useful. However, the technologies as well as their implementation projects have also faced several problems; and the vehicle telematics pilot was deemed particularly unsuccessful.</p> <p>Poorly coordinated projects and insufficiently defined goals were identified as some of the most significant causes of problems. In addition to project management, there is also room for improvement in the interdepartmental cooperation and the organizational practices in general. Emphasis should be put especially on open communication and more thorough documentation of the development projects. During technology implementation, it is also important to take the end users into account by providing them with enough training and by enabling constructive discussion so that possible conflicts caused by the new technology can be resolved.</p>		
Keywords: information technology, information technology implementation, mobile technology, mobile production management, telematics, public works, public maintenance		Publication language: Finnish

Alkusanat

Tämä diplomityö on tehty Helsingin kaupungin rakentamispalvelu Staralle syksyn 2014 ja talven 2015 aikana. Ensimmäisenä ajatuksena oli keskittyä tarkastelemaan erityisesti ajoneuvotelematiikan hyödyntämistä tuottavuuden parantamisessa, mutta tutkimuksen edetessä tuntui luontealta laajentaa käsittelyä koskemaan informaatioteknologian hyödyntämistä hieman laajemmassakin kontekstissa. Koska minulla ei ole mainittavaa aiempaa työskentelyhistoriaa Starassa, tehtävänäni oli muodostaa eräänlainen organisaation ulkopuolinen näkemys tutkittavista ilmiöistä. Se tuntui toisinaan haastavalta, mutta samalla myös ehdottoman palkitsevalta. Tämä monitahoinen ja hieman poikkitieteellinenkin tutkimusaihe osoittautui työn edistyessä erittäin mielenkiintoiseksi.

Tahdon kiittää työni valvojaa, professori Eila Järvenpäästä saamastani arvokkaasta palautteesta ja rakentavista kehitysehdotuksista. Staralta kiitän työtä ohjaamassa olleita Sami Ahervaa ja Paavo Lehmosta kaikesta saamastani avusta ja tarvittavien puitteiden ja resurssien järjestämisestä, sekä kollegaani Onni Hartia tekstini kommentoimisesta. Lisäksi haluan kiittää yhteisesti kaikkia haastattelemiani henkilöitä ja muitakin, jotka ovat ystävällisesti löytäneet aikaa tätä diplomityötä varten ja olleet suureksi avuksi tutkimuksen toteuttamisessa. Staralaisten kanssa on ollut kerrassaan ilo työskennellä!

Lopuksi lausun kiitokseni myös avovaimolleni Miinalle sekä kaikille niille lukuisille ystäville, perheenjäsenille ja muille ihmisille, jotka ovat eri tavoin tukeneet, kannustaneet ja muuten olleet hengessä mukana tämän prosessin aikana.

Espoossa, 29. huhtikuuta 2015

Antti Laukkanen

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimusongelman määrittely ja rajaukset	2
1.2	Työn rakenne	3
2	TEOREETTINEN TAUSTA.....	4
2.1	Telematiikka.....	4
2.1.1	Käsitteiden määrittely.....	4
2.1.2	Telematiikan sovellukset	5
2.1.3	Telematiikka kalustonhallinnassa	8
2.2	Informaatioteknologian käyttöönotto.....	12
2.2.1	Informaatioteknologian käyttöönottoprosessin mallinnus.....	13
2.2.2	Käyttöönottoprosessin ongelmat.....	19
2.2.3	Käyttäjien vastustus	23
2.3	Työn muutos ja teknologisoituminen	27
2.3.1	Työn luonteen muutos	27
2.3.2	Työn ja teknologian yhteensovittaminen	29
2.3.3	Mobiilisyys ja mobiiliteknologiat	33
3	TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO.....	37
3.1	Kohdeorganisaation esittely	37
3.2	Tutkimusmenetelmä.....	38
3.3	Aineisto	40
3.3.1	Haastattelut	41
3.3.2	Organisaation dokumentit ja muu aineisto	42
3.4	Aineiston analyysi	43
4	TULOKSET	45
4.1	Teknologioiden käytön nykytilanne kohdeorganisaatiossa.....	45
4.1.1	Mobiili tuotannonohjaus.....	45
4.1.2	Telematiikan pilotointi	51
4.1.3	Muita informaatioteknologiaan liittyviä kehitysprojekteja	56
4.2	Henkilöstön kokemukset teknologioista ja käyttöönottohankeista	61
4.2.1	Käyttöönottoprojektien tila ja onnistuminen	61
4.2.2	Teknologiaan ja käytettävyyteen liittyvät tekijät	66
4.2.3	Käyttäjien vastustus ja sosiaaliset tekijät	73
4.2.4	Osastojen keskinäinen ja sisäinen toiminta	79
4.2.5	Yleiskuva informaatioteknologiaan liittyvistä asenteista ja odotuksista	84
5	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	87
5.1	Yhteenveto tutkimuskysymysten vastauksista	87
5.1.1	Teknologioiden hyötypotentiaali	87
5.1.2	Teknologioiden ja niiden käyttöönoton ongelmat	88
5.2	Tutkimuksen arviointi	90
5.3	Jatkotutkimuskohteita	94
5.4	Käytännön suositukset.....	95
LÄHTEET	97	

LIITTEET

Liite 1: Haastatteluiden kysymysrunko

1 Johdanto

Toimiva ja viihtyisä kaupunkiympäristö vaatii monipuolista hoitoa, kunnossapitoa ja rakentamista. Helsingissä näistä tehtävistä vastaa Helsingin kaupungin rakennuspalvelu Stara, joka on aiemmin toiminut osana Helsingin kaupungin Rakennusvirastoa. Vuonna 2009 Stara irrotettiin tilaaja–tuottaja-periaatteen mukaisesti Rakennusviraston alaisuudesta itsenäiseksi tuottajaorganisaatioksi, jolta Rakennusvirasto ja muut kaupungin virastot tilaavat rakennus-, ympäristöhoito- ja logistiikkapalveluita.

Nettobudjetoituna virastona Stara ei saa erillistä rahoitusta kaupungin budjetista, vaan se rahoittaa toimintansa palveluidensa myynnillä (Stara, 2013). Globaalin talouden pitkittynyt heikko tilanne vaikuttaa luonnollisesti myös julkiseen sektoriin aiheuttaen kustannuspaineita monille Staran palveluiden tilaajille. Toisaalta alalla on myös kilpailua: Staran lisäksi tilaajat voivat ostaa palveluita myös yksityisiltä urakoitsijoilta, joten Staran täytyy pystyä pitämään toimintansa kilpailukykyisenä. Kilpailukyvyn ja työn tuottavuuden parantamiseksi Stara on aloittanut tuottavuusohjelman, jonka tavoitteiksi ja keinoiksi on määritelty mm. yhteisten resurssien tehokkaampi käyttö, uusien teknologioiden hyödyntäminen ja palkitsemisjärjestelmän kehittäminen (Stara, 2013, s. 16).

Kun kustannuspaineiden vuoksi on kyettävä tekemään aiempaa enemmän vähemmillä resursseilla, nousevat erityisesti uudet teknologiat tärkeään rooliin. Kaikesta työstä on tullut tietointensiivisempää, ja informaatioteknologian viimeaikainen nopea kehitys tuo paljon uusia kehittymismahdollisuuksia myös Staran työhön. Tämän diplomityön tavoitteena on tutkia näitä mahdollisuuksia pääosin kahden esimerkkiteknologian kautta.

Starassa on vuosien 2012–2013 aikana aloitettu kokeiluluontoisesti työkoneneiden telemetrointi, eli asennettu ajoneuvoihin erilaisia mittareita ja sensoreita, jotka tuottavat tietoa niiden liikkeistä ja työvaiheista. Telemetrian, jota nimitetään myös telematiikaksi, tarkoituksena on tuottaa Staralle aiempaa parempaa tietoa olemassa olevista työnteon prosesseista. Kun nämä prosessit opitaan tuntemaan tarkemmin, niitä on mahdollista tehostaa esimerkiksi työvaiheiden paremmalla suunnittelulla. Suunnittelun avulla puolestaan voidaan parantaa mm. kaluston käyttöastetta ja siten lopulta työn tuottavuutta.

Käynnissä olevan telematiikan pilotoinnin lisäksi osassa Staran yksiköitä on otettu käyttöön myös mobiilipohjainen tuotannonohjaussovellus, joka toimii työntekijöiden muka-

na olevilla älypuhelimilla. Puhelimen tuottamaa satelliittipaikannustietoa hyödyntävän sovelluksen avulla voidaan esimerkiksi jakaa tehtäviä ja merkitä tehtyjä työsuoritteita reaaliaikaisesti suoraan kartalle. Kuten telematiikankin, myös mobiilin tuotannonohjausjärjestelmän tavoite on parantaa työnteon prosesseja mahdollistamalla aiempaa tehokkaampi työnohjaus ja ylimääräisen työn eliminointi.

Vaikka Starassa on ainakin johdon tasolla tunnistettu uusiin teknologioihin liittyviä ilmeisiä hyötyjä ja potentiaalisesti tuottavuutta lisääviä vaikutuksia, ei niiden käyttöönotto ole ollut täysin ongelmaton. Teknologioiden kehitys- ja käyttöönottoprojektit eivät ole edenneet täysin niille asetettujen tavoitteiden mukaisesti, ja esimerkiksi telematiikkakokeilut ovat saaneet osakseen myös vastustusta ja varautunutta suhtautumista työntekijöiltä. Käsitykset uuden teknologian ja uudenlaisten toimintatapojen tarpeellisuudesta eivät siis välttämättä olekaan koko organisaation yhteisiä. Sen takia on aiheellista selvittää organisaation eri osien käsityksiä ja näkemyksiä niihin liittyen, ja pyrkiä löytämään mahdollisia ristiriitoja ja käyttöönottoihin liittyviä ongelmia. Jos käyttöönottoprojektien ongelmakohdat pystytään tunnistamaan, ne on mahdollista yrittää korjata, jolloin voidaan lopulta päästä myös onnistuneempaan lopputulokseen.

1.1 Tutkimusongelman määrittely ja rajaukset

Tutkimuksen tavoite voidaan jakaa kahdeksi tutkimuskysymykseksi. Tavoitteena on selvittää kohdeorganisaation henkilöstön asenteita ja suhtautumista uuden teknologian käyttöön ja käyttöönottoon, joten ensimmäinen tutkimuskysymys on:

1. *Millainen on telematiikan, mobiilipohjaisen tuotannonohjauksen ja yleisesti informaatioteknologian koettu hyötypotentiaali kohdeorganisaation työn kontekstissa?*

Toisaalta halutaan myös selvittää, mitkä tekijät ovat johtaneet siihen, että tähän mennessä Starassa tehdyt kokeilut uusilla teknologioilla eivät ole sujuneet toivotulla tavalla. Toisin sanoen tutkimuksen toisena tavoitteena on kyetä tunnistamaan ongelmia, jotka ovat haitanneet tai haittaavat uusien teknologioiden käyttöönottoa. Näin ollen toinen tutkimuskysymys on:

2. *Millaisia ongelmia tai haittaavia tekijöitä liittyy uusien työtä tukevien teknologioiden käyttöönottoon ja käyttöön kohdeorganisaatiossa?*

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen case-tutkimus, jonka kohdeorganisaationa Starra toimii. Pääasiallisena aineistona käytetään Staran henkilöstön keskuudessa tehtäviä haastatteluja. Haastateltavaksi valitaan eri työtehtävissä ja organisaation eri tasoilla työskenteleviä henkilöitä, joiden työntekoon tutkittavat teknologiat liittyvät joko suoraan tai välillisesti. Selvittämällä organisaation eri osissa ja eri tasoilla työskentelevien henkilöiden näkemyksiä pystytään muodostamaan mahdollisimman laaja-alainen kokonaiskuva siitä, millaiseksi uusien työnohjausteknologioiden hyödyllisyys ja käyttöönotto koetaan Starassa. Eri henkilöstöryhmien näkemysten monipuolinen tarkasteleminen voi lisäksi auttaa havaitsemaan mahdollisia eroavaisuuksia ja ristiriitoja eri osapuolten, kuten esimerkiksi työntekijöiden, johdon ja suunnittelijoiden, käsitysten välillä.

1.2 Työn rakenne

Työn aluksi esitän seuraavassa luvussa katsauksen tutkimusongelman kannalta relevanttiin teoriaan ja aiempaan tutkimukseen. Työn teoriapohja muodostuu informaatioteknologian käyttöönottoon ja työn muutokseen ja teknologisoitumiseen liittyvästä tutkimuksesta. Lisäksi käsittelen osana teoriaosuutta lyhyesti myös toisen tutkimuksessa tarkasteltavan teknologian, telematiikan, määritelmää ja sovelluskohteita.

Kolmannessa luvussa esittelen tutkimuksen kohdeorganisaation ja kuvaan käyttämäni tutkimusmenetelmät sekä tutkimuksessa kerätyn aineiston.

Tutkimuksen tulosten esittäminen on jaettu kahteen osaan siten, että ensin esitän luvussa 4 kuvauksen teknologioiden käytön nykytilanteesta kohdeorganisaatiossa. Tämä keskustelujen, haastattelujen ja organisaation dokumenttien pohjalta muodostettu kuvaus siitä, millaisessa vaiheessa tutkittavien teknologioiden hyödyntäminen Starassa on, toimii eräänlaisena pohjustuksena muiden tulosten analysoinnille. Tämän jälkeen esittelen haastatteluissa esiin tulleet henkilöstön näkemykset ja käsitykset tutkimuksen kohteena olevista teknologioista ja niiden käyttöönotosta.

Työn viimeisessä luvussa on esitetty tulosten pohdinta ja niiden perusteella tehdyt johtopäätökset ja suositukset. Lisäksi arvioin luvussa myös tutkimuksen luotettavuutta sekä esitän suosituksia mahdollisen jatkotutkimuksen kohteiksi.

2 Teoreettinen tausta

Tässä luvussa esittelen työn kannalta tarpeellista teoriaa ja aiempaa tutkimusta. Aluksi selvennän työn teknistä taustaa käsittelemällä lyhyesti telematiikkaa ja sen sovelluksia. Telematiikka-käsite voi nimittäin kontekstista riippuen saada hieman erilaisia määritelmiä, joten sen merkitys tämän työn yhteydessä on syytä ensin määritellä.

Työn varsinaisena teoriapohjana toimii teknologian käyttöönottoon liittyvä tutkimus, jota käsitellään erityisesti organisatorisesta näkökulmasta. Tässä teknologialla viitataan lähinnä tietoteknisiin järjestelmiin, joihin tarkasteltava käyttöönottotutkimus on pääosin keskittynyt. Toisena teoreettisena näkökulmana on työn muutos ja teknologisoituminen eli toisin sanoen se, miten työn luonne on jo jonkin aikaa ollut eräänlaisessa murrosvaiheessa ennen kaikkea tekniikan kehittymisen ja sen tuomien uusien mahdollisuuksien vuoksi.

2.1 Telematiikka

Tässä luvussa avaan ensin telematiikkaan liittyviä käsitteitä ja sen jälkeen käyn läpi yleisellä tasolla, miten telematiikkaa sovelletaan ajoneuvoissa. Näistä sovelluskohteista erityisesti nk. kalustonhallintaratkaisut liittyvät olennaisesti tämän tutkimuksen kohteena olevaan pilotointihankkeeseen, joten lopuksi käsittelen niitä omana alalukunaan.

2.1.1 Käsitteiden määrittely

Käsitteellä *telematiikka* (telematics, yhdistelmä sanoista telecommunication ja informatics) tarkoitetaan informaation siirtämistä langattomasti tietoliikenneverkon yli sekä sen käsittelemistä tietotekniikan avulla (Goel, 2008, s. 7). Etenkin aiemmin (mm. Andriesen ja Roe, 1994) telematiikka-sanalla on viitattu myös laajemmassa merkityksessä tietokoneiden ja televiestintätekniikoiden yhdessä mahdollistamiin kommunikointi- ja virtuaalisyömahdollisuuksiin, jotka tunnetaan nykyisin yleisemmin esimerkiksi nimellä ICT (information and communication technology) tai TVT (tieto- ja viestintätekniikka). Telematiikka-termi on vastaavasti nykyisin vakiintunut usein tarkoittamaan erityisesti ajoneuvotelematiikkaa eli ajoneuvoissa käytettävää tietotekniikkaa (Cho ym., 2006; Goel, 2008).

Myös toinen telematiikan kanssa samankaltainen termi, *telemetria*, on yleisessä käytössä. Kuten sanan mittaukseen viittaava ”-metria”-loppuosa korostaa, telemetria tarkoittaa erilaisten mittaus- ja muiden tietojen keräämistä (erityisesti ajoneuvosta tai ilmaluksesta) ja siirtämistä etäällä olevaan paikkaan, jossa niitä voidaan prosessoida ja analysoida keskitetysti (Carden ym., 2002). Telemetria voidaan siis mieltää yhdeksi telematiikan osa-alueeksi, joka keskittyy tiedon keräämiseen ja asioiden mittaamiseen. Etenkin arkikielessä telemetrian ja telematiikan käsitteitä käytetään usein ristikkäin, mutta myös kirjallisuudessa näkee käytettävän vaihtelevasti kumpaaakin sanaa. Myös tässä työssä termejä käsitellään rinnasteisina, kuitenkin johdonmukaisuuden vuoksi käyttäen telematiikkaa pääasiallisena nimityksenä. Terminologiassa esiintyvä vaihtelu on hyvä tiedostaa etenkin tutkimusaineistoa kerätessä ja tarkastellessa, sillä asiayhteydestä ja henkilöstä riippuen samaan teknologiaan voidaan viitata kummalla tahansa sanalla.

On huomionarvoista, että ajoneuvo- ja liikennekontekstissa telematiikalla voidaan yksittäisten ajoneuvojen lisälaitteiden ohella viitata myös laajempiin liikenteenohjaus- ja -hallintajärjestelmiin, kuten esimerkiksi liikennevalojen ohjausjärjestelmiin tai mm. ajo-olosuhteista ja liikennehäiriöistä tiedottaviin muuttuviin tieopasteisiin. Näitä liikenneverkon laaja-alaisempia telematiikkakokonaisuuksia kutsutaan myös yhteisesti nimityksillä älyliikenne tai älykkäät liikennejärjestelmät eli ITS (intelligent transportation systems) (Goel, 2008; Öörni, 2004). Älyliikennettä voidaan pitää myös eräänlaisena yläkäsitteenä, jonka alle kuuluu kaikenlainen tietotekniikan soveltaminen liikenteessä. (Goel, 2008, s. 26). Tässä työssä telematiikka-käsitteen merkitys rajoittuu lähinnä kaapeammin määriteltyihin, yhden organisaation käyttämiin ajoneuvokohtaisiin telematrilaitteisiin. Tutkimus ei siis niinkään keskity laajempiin liikenneinfrastruktuurin älyratkaisuihin tai älyliikenteeseen toimialana.

2.1.2 Telematiikan sovellukset

Ajoneuvoissa käytettävälle telematiikalle on olemassa lukuisia erilaisia sovelluskohteita. Cassias ja Kun (2007) jaottelevat telematiikan mahdollistamat sovellukset eri kategorioihin, kuten navigointi, etädiagnosointi, kalustonhallinta, turvallisuus ja informaationvälitys.

Luettelemistaan kategorioista Cassias ja Kun (2007) määrittelevät navigoinnin eli reit-tien määrittelyn yhdeksi ensimmäisistä ja laajimpaan käyttöön levinneistä ajoneuvotelematiikan sovelluksista. Esimerkiksi GPS-satelliittipaikannusta ja sähköisiä karttoja hyödyntävät navigointilaitteet ovat nykypäivänä varsin yleisiä auton lisälaitteita sekä ammatti- että yksityiskäytössä.

Etädiagnostiikalla tarkoitetaan ajoneuvon kykyä lähettää tietoa tilastaan, jolloin mahdollisia vikoja ja ongelmatilanteita voidaan havaita ja selvittää etäältä. Lainsäädäntö on jo useiden vuosien ajan edellyttänyt, että uusissa autoissa on oltava OBD (on-board diagnostics) -järjestelmä, joka valvoo ajoneuvon järjestelmien toimintaa ja tuottaa häiriötilanteista standardoituja vikakoodeja, joita voidaan käyttää apuna ongelman rajaamisessa. Lähettämällä näitä OBD-arvoja langattomasti esimerkiksi suoraan huoltavalle taholle on mahdollista ennakoita ajoneuvon huollontarvetta etukäteen ja myös ilman fyysisiä huoltokäyntejä. Aikaisen puuttumisen myötä huollontarve mahdollisesti vähenee, jolloin on mahdollista säästää ajoneuvon huolto- ja ylläpitokustannuksissa. (Cassias ja Kun, 2007.)

Kalustonhallinnan (fleet management) ratkaisut on tarkoitettu ammattikäyttöön toimijoille, joilla on operoitavanaan useita ajoneuvoja. Nämä sekä paikkatietoa että etädiagnostiikan kaltaisia toimintoja hyödyntävät sovellukset helpottavat ajoneuvokaluston hallintaa ja seurantaa: paikannuksen ansiosta on mahdollista tietää, missä mikäkin ajoneuvo kulloinkin liikkuu, ja erilaisten sensorien avulla on mahdollista seurata ajoneuvon kuntoa ja toimintaa. Ajoneuvon tilasta kertovien etädiagnostiikkatietojen lisäksi sensoreilla voidaan kerätä tietoa myös monista muista asioista, kuten kuljettajan ajotavasta, polttoaineenkulutuksesta ja kulloinkin suoritettavasta työvaiheesta. (Cassias ja Kun, 2007.)

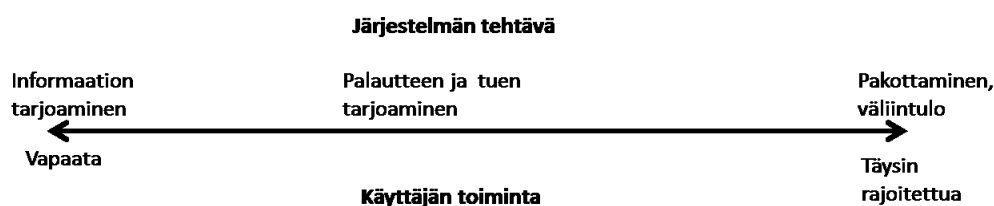
Turvallisuutta edistävät telematiikkasovellukset puolestaan hyödyntävät sensoreita ja langatonta viestintää potentiaalisten vaaratilanteiden havaitsemiseksi ja ehkäisemiseksi. (Cassias ja Kun, 2007). Tällaisia ovat esimerkiksi ilmoitusjärjestelmät, jotka törmäyksen havaitessaan lähettävät automaattisesti sijaintitiedolla varustetun hätäviestin tapahtuneesta onnettomuudesta. Toinen esimerkki on hälytysajoneuvossa oleva järjestelmä, joka pystyy vaikuttamaan liikennevaloihin siten, että hälytysajossa oleva ajoneuvo pääsee ylittämään risteyksen nopeasti ja turvallisesti. Lisäksi Cassias ja Kun (2007) mainitsevat vielä ajoneuvojen väliseen kommunikointiin perustuvat automaattiset törmäyk-

senestojärjestelmät. Sellaisessa joukko peräkkäin ajavia ajoneuvoja on jatkuvassa radioyhteydessä toisiinsa, ja yhden auton kohdatessa esteen se ilmoittaa asiasta muille. Tällöin takana ajavat hidastavat vauhtiaan automaattisesti, jolloin välttyään ketjukolarilta.

Informaationvälitysjärjestelmät joko vastaanottavat tai lähettävät informaatiota ajoneuvon ja ympäröivän maailman välillä. Autoista hyvin tyypillisesti löytyvä AM/FM-radiovastaanotin on varsin yksinkertainen esimerkki laitteesta, jolla kuljettaja pystyy vastaanottamaan informaatiota, ja mm. viranomaiset käyttävät myös edistyneempiä tiedonvälitysjärjestelmiä, jotka välittävät äänen lisäksi myös tekstiä ja kuvaa. Informaatiota voidaan siirtää myös ajoneuvosta ulkomaailmaan, kuten esimerkiksi joukkoliikenteessä, jossa linja-autojen lähettämistä sijaintitiedoista voidaan arvioida mm. matkustus- ja saapumisaikoja pysäkeille. (Cassias ja Kun, 2007.)

Telematiikkasovellusten luokittelu toiminnan vapauden mukaan

Käyttötarkoitusten mukaisen kategorisoinnin ohella vaihtoehtoinen tapa luokitella telematiikan sovelluksia on Van der Laanin ym. (1997) määrittelemä jatkumo siitä, miten paljon järjestelmä ohjaa ja rajoittaa käyttäjänsä toimintaa. Tätä jatkumoa on havainnollistettu kuvassa 1 olevalla janalla, jonka yläpuolella on telematiikkajärjestelmän tehtävä ja alapuolella vastaavasti käyttäjän toiminnan vapauden määrä tämän käyttäessä kyseistä järjestelmää.



Kuva 1. Telemaattisten laitteiden toiminta ja käyttäjän toimintavapaus (Van der Laan ym., 1997)

Kuvassa 1 vasempaan reunaan sijoittuvat telematiikkalaitteet ovat tarkoitukseltaan puhtaasti informaatiota tarjoavia, eivätkä ne pyri vaikuttamaan kuljettajan toimintaan. Edellä luetelluista sovelluksista esimerkiksi radiovastaanotin on tyypillisesti sellainen.

Jatkumon keskivaiheilla sijaitsevat järjestelmät antavat käyttäjälle tukea tai palautetta, jonka perusteella tämä voi halutessaan muokata toimintaansa. Esimerkiksi navigointilaitetta voisi ajatella tällaisena laitteena: järjestelmä tukee kuljettajaa antamalla reitti- ja ajo-ohjeita, mutta kuljettaja voi itse valita, noudattaako niitä vai ei.

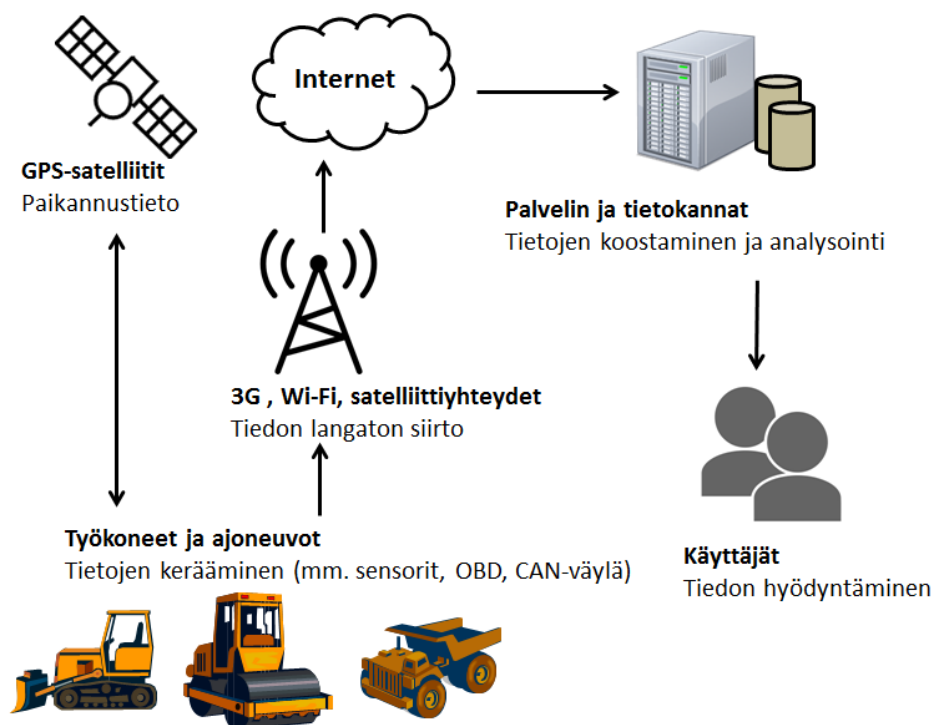
Janan oikeanpuoleiseen ääripäähän puolestaan kuuluvat sovellukset, jotka päättävät käyttäjän puolesta mitä tehdään, ja siten konkreettisesti rajoittavat tämän toimintaa. Tällaiset järjestelmät voivat esimerkiksi vaarallisissa tilanteissa ottaa joitain kuljettajan tehtäviä haltuunsa (Van der Laan ym., 1997). Aiemmista esimerkeistä mm. automaattinen kolarinestojärjestelmä on tällainen toimintaa rajoittava telematiikkasovellus: törmäyksen uhatessa järjestelmä pakottaa jarrutuksen riippumatta siitä, miten kuljettaja olisi itse reagoinut.

Van der Laanin (1997) mukaan toiminnan rajoittavuudella on yhteys siihen, miten kuljettaja asennoituu telematiikkaan. Tyypillisesti mitä enemmän järjestelmä kontrolloi ja rajoittaa toimintaa, sitä vähemmän mielekkääksi sen käyttö koetaan.

2.1.3 Telematiikka kalustonhallinnassa

Edellä käsitellyistä telematiikan sovellusmahdollisuuksista kalustonhallinta on kohdeorganisaation ja tämän tutkimuksen näkökulmasta kaikkein relevantein, joten perehdyn tässä sen tekniseen perustaan ja käytännön sovelluksiin tarkemmin. Kalustonhallintaratkaisujen hyödyntämiskohteita ovat erityisesti paljon kalustoa ja liikkumista edellyttävät toimialat, kuten logistiikka- ja kuljetusala (Goel, 2008; Goel ja Gruhn, 2005), sekä infrastruktuurin rakentaminen ja kunnossapito (Aslan ja Koo, 2012).

Telematiikkapohjainen kalustonhallinta perustuu ennen kaikkea tiedon keräämiseen ajoneuvokaluston liikkeistä ja muusta toiminnasta. Tällaiseen tiedonkeruuseen tarkoitettua teknisen infrastruktuurin keskeiset osa-alueet on havainnollistettu kuvassa 2, joka on mukaelma Aslanin ja Koon (2012) esittämästä, teiden rakentamiseen ja tienpitoon kehitetystä esimerkkimallista.



Kuva 2. Telematiikkatiedonkeruun tekninen arkkitehtuuri (mukaillen Aslan ja Koo, 2013)

Kuvan 2 alaosassa näkyvät työkoneet ja ajoneuvot ovat esimerkkijärjestelmän varsinaisia tietoa tuottavia yksiköitä. Kussakin niistä on joukko sensoreita, jotka tuottavat tietoa ajoneuvon tilasta ja liikkeistä, kuten esimerkiksi moottorin käymisestä, ajonopeudesta ja polttoaineenkulutuksesta. Ajotietojen ohella sensoreilla voidaan kerätä tietoa myös ajoneuvossa kulloinkin kiinni olevista lisälaitteista (esim. aura tai hiekoituslaite), ja osien asennoista (esim. traktorin kauha). Erikseen asennettavien sensorien keräämän datan lisäksi tietoihin voidaan yhdistää myös ajoneuvon CAN (controller area network) -väylästä saatavia ajotietokoneen tuottamaa dataa (Goel, 2008), kuten OBD-diagnoositietoja. Koska sijaintitieto on olennainen osa kalustonhallintaa, on ajoneuvoissa myös satelliittipaikannin, joka pystyy määrittelemään ajoneuvon sijainnin maata kiertävien GPS-satelliittien avulla.

Sijaintitieto ja muu kerätty data siirretään ajoneuvosta langattoman tiedonsiirron (käytännössä yleensä 3G- eli matkapuhelinverkko) välityksellä internetin yli keskitetylle palvelimelle analysoitavaksi. Vaikka yksittäiset sensorit eivät sinänsä kertoisikaan paljoa ajoneuvon tilasta, useita eri lähteistä saatuja tietoja yhdistelemällä on mahdollista tehdä monenlaisia päätelmiä niin ajoneuvon kuin kuljettajankin toiminnasta. Paikkatieto mahdollistaa ajoneuvon liikkeiden piirtämisen kartalle, nopeus- ja kulutustietojen avulla voidaan analysoida kuljettajan ajotapaa, ja lisälaitteiden tilojen ja asentojen perusteella

voidaan määritellä kullakin hetkellä meneillään olevat työvaiheet (kuten esim. auras, pesu tai hiekoitus). Näitä ajoneuvon ja kuljettajan liikkeistä kertovia analytiikkatietoja voidaan lopuksi hyödyntää eri tarkoituksiin, kuten seurantaan ja prosessien kehittämiseen (Aslan ja Koo, 2012).

Sensoriteknologia mahdollistaa sinänsä rajattomat mahdollisuudet mitata ja kerätä ajoneuvosta mitä moninaisempia tietoja. Käytännön sovelluksissa on kuitenkin syytä miettiä, mitkä kaikki tiedot ovat todellisuudessa tarpeellisia kalustonhallinnan ja -seurannan kannalta, sillä datamäärän pitäminen mahdollisimman pienenä yksinkertaistaa ja virtaviivaistaa tiedon keräämistä ja analysointia (Aslan ja Koo, 2012). Ajoneuvoissa oleva teknologia ja etenkin langaton tiedonsiirto nimittäin asettavat omat rajoituksensa tiedon määrälle. Toisaalta myös palvelimen päässä tehtävä analysointi muuttuu sitä raskaammaksi, mitä suuremmista tietomassoista on kyse (Aslan ja Koo, 2012).

Räätälöityjen, erillisistä sensoriosista koostettujen järjestelmien lisäksi on olemassa myös valmiita, nk. off-the-shelf -tyyppisiä laiteratkaisuja. Nämä valmiit laitteet hyödyntävät lähinnä ajoneuvon CAN-väylästä saatavia tietoja, joten ne kykenevät keräämään vain rajatun määrän tietoja verrattuna räätälöityihin ratkaisuihin. CAN-tietojen muoto ja sisältö myös vaihtelevat jonkin verran ajoneuvon valmistajasta ja merkistä riippuen. Useat suuret valmistajat ovat kuitenkin pyrkineet standardoimaan ajoneuvojensa CAN-tiedot, ja siten sallimaan niiden käytön myös ulkopuolisille toimijoille (Goel, 2008, s. 30). Markkinoilla onkin olemassa useita erilaisia kolmansien osapuolten tarjoamia valmiita kalustonhallintaratkaisuja, joiden yhteensopivuus ei ole sidoksissa yksittäisiin ajoneuvonvalmistajiin.

Kokemukset käytännön sovelluksista

Konkreettisia käyttökokemuksia kalustonhallintasovelluksista on kuvattu esimerkiksi Lindmarkin ym. (2006) Ruotsissa tehdyssä case-tutkimuksessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin yhteensä kuuden eri valmistajan kehittämien telematiikkaratkaisujen hyödyntämistä rahdinkuljetuksessa ja joukkoliikenteessä. Mukana olleet järjestelmät sisälsivät samantyyppisiä tiedonkeruu- ja seurantaelementtejä kuin kuvan 2 esimerkissä, ja lisäksi osassa oli myös kuljettajan käyttöliittymä, jonka tarkoituksena oli välittää informaatiota kuljettajalle. Haastatteleamalla järjestelmien kehityksessä ja käyttöönotossa mukana ol-

leita henkilöitä Lindmark ym. (2006) saivat selville telematiikkasovellusten käytöstä löydettyjä hyötyjä, ja toisaalta myös niihin liittyviä ongelmia.

Lindmarkin ym. (2006) tutkimissa organisaatioissa kalustonhallintatelematiikan avulla saavutettiin mm. selkeitä kustannussäästöjä. Tavarankuljetusliikenteessä telematiikan avulla pystyttiin esimerkiksi reittejä optimoimalla vähentämään tarpeetonta ajoa, mikä näkyi kaluston käyttöasteen paranemisena ja polttoaineenkulutuksen pienenemisenä. Seurannan avulla oli myös mahdollista alkaa käyttää taloudellista ajotapaa palkitsemisperusteena, mikä sai monet kuljettajat kehittämään omaa ajotyyliänsä paremmaksi. Ajotapojen paraneminen näkyi ennen kaikkea säästöinä polttoainekuluissa, mutta osaltaan myös ajoneuvojen pienentyneinä ylläpitokustannuksina. Ajotavan kytkeminen palkitsemiseen loi lisäksi positiivista kilpailuhenkeä kuljettajien välille, mikä paransi työyhteisön yhteishenkeä.

Suorien kustannussäästöjen ohella telematiikan toisena hyötynä koettiin lisäksi tiedonkulun paraneminen. Teknologian avulla kommunikaatio tehostui esimerkiksi ajossa olevan kuljettajan ja tukikohdan välillä, ja vastaavasti myös kuljetusyrittäjien ja asiakkaiden välillä. Teknologian avulla välitetyn informaation laatu ja luotettavuus paranivat, ja myös esimerkiksi kuljettajien aikaa säästy, kun päivän aikana tarvittavien puhelinsoittojen määrä väheni (Lindmark ym., 2006).

Telematiikkakokeiluihin liittyi kuitenkin myös ongelmia. Järjestelmien varsinaisessa teknisessä toteutuksessa ja asennuksessa ongelmaksi muodostui esimerkiksi standardoitujen rajapintojen puuttuminen, mikä hankaloitti laitteistojen asentamista joihinkin ajoneuvoihin. Sovellukset koettiin muutenkin teknisesti monimutkaisiksi, ja myös niiden integraatiot yritysten olemassa oleviin järjestelmiin tuottivat haasteita. Ylipäättään monien telematiikan käyttökokeiluissa mukana olleen yrityksen osaaminen ja valmiudet uudenlaisen teknologian käyttöönottoon liittyen olivat puutteellisia (Lindmark ym., 2006).

Toisena ongelmakokonaisuutena Lindmark ym. (2006) havaitsivat telematiikkateknologian hyväksymiseen liittyvät asiat. Esimerkiksi kuljettajien yleinen kokemattomuus teknologian käytöstä vähensi heidän halukkuuttaan alkaa käyttää tutkimuksessa mukana olleita telematiikkajärjestelmiä. Yleisesti käyttäjien vakuuttaminen järjestelmän tarpeellisuudesta kuvattiin keskeiseksi ongelmaksi monissa tapauksissa. Joidenkin kuljettajien

suhtautuminen kalustonhallintasovelluksiin ja niihin sisältyvään reitinseurantaan oli aluksi jopa huomattavan negatiivista: työnantajan mahdollisuus seurata ajoneuvojen liikkumista aiheutti heissä huolta yksityisyyden menettämisestä ja loi vaikutelman ns. ”isoveljen” valvonnasta. Lindmarkin ym. (2006) mukaan käyttäjien asenteisiin ja käyttötöhalukkuuteen voidaan yrittää vaikuttaa riittävällä kouluttamisella ja tiedottamisella. Lisäksi heidän mukaansa voi myös olla tarkoituksenmukaista luoda työntekijöille kannustimia liittämällä palkitseminen jollain tavalla järjestelmän käyttöön.

Lindmark ym. (2006) huomauttavat lisäksi, että myös telematiikan suunnittelussa on tärkeää huomioida kuljettajien näkökulma. Järjestelmän tulisi kalustoa hallinnoivien henkilöiden lisäksi tarjota myös itse ajoneuvojen kuljettajille joitain konkreettista hyötyjä, kuten esimerkiksi edellä mainitut parantuneet kommunikointimahdollisuudet. Toisaalta myös käytettävyydellä on tärkeä rooli: kuljettajan käyttöliittymän suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota sen helppokäyttöisyyteen ja ajotyöhön soveltuvuuteen.

2.2 Informaatioteknologian käyttöönotto

Puhuttaessa tietoteknisistä järjestelmistä käyttöönotto-sanana merkitys voidaan kontekstista riippuen ymmärtää eri tavoin (Munkvold, 2003, s. 31). Etenkin teknisillä aloilla käyttöönotolla saatetaan viitata pelkästään järjestelmän tekniseen käyttöönottoon, eli sen kehittämiseen ja asentamiseen. Toisaalta käyttöönotto voi tarkoittaa myös kokonaisvaltaisempaa organisatorista prosessia, jonka tavoitteena on saada uusi järjestelmä organisaation käyttöön ja osaksi sen työntekoa. Tällöin prosessiin liittyy teknisen näkökulman lisäksi olennaisena osana myös inhimilliset ja sosiaaliset tekijät. Tämän työn kontekstissa tekniikan käyttöönottoa käsitellään nimenomaan tästä laajemmasta organisatorisesta näkökulmasta, eikä pelkästään teknologisenä haasteena.

Tässä luvussa esittelen aluksi tunnettuja tapoja, joilla teknologian käyttöönottoa voidaan mallintaa, ja sen jälkeen tyypillisiä käyttöönottoon liittyviä ongelmia. Ongelmista käsitelen ensimmäisenä käyttöönottoprosessiin ja sen hallintaan liittyviä tekijöitä, ja sen jälkeen omana lukunaan käyttäjien vastustusta, joka on usein seurausta järjestelmän käyttöön ja teknisiin ominaisuuksiin liittyvistä epäkohdista.

2.2.1 Informaatioteknologian käyttöönottoprosessin mallinnus

Informaatioteknologian käyttöönottoa ja sen kulkua on pyritty mallintamaan eri tavoin. Taulukossa 1 esitetty Cooperin ja Zmudin (1990) kuusivaiheinen malli on eräs tapa jäsentää käyttöönottoprosessin etenemistä organisaation näkökulmasta. Mallin kolmen ensimmäisen vaiheen voidaan ajatella kuvaavan toimia, jotka edeltävät uuden järjestelmän konkreettista käyttöönottoa ja asennusta. Viimeiset kolme vaihetta puolestaan keskittyvät asennuksen jälkeisiin asioihin ja toimenpiteisiin, joiden avulla järjestelmän asema organisaatiossa vakiinnutetaan ja teknologiasta saadaan mahdollisimman suuri hyöty.

Taulukko 1. Käyttöönottoprosessin vaiheet (Cooper ja Zmud, 1990)

Vaihe	Aktiviteetit
1. Alustus (<i>Initiation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Muutos- ja järjestelmätarpeiden selvittäminen
2. Organisaation hyväksyntä (<i>Adoption</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Päätös käyttöönoton aloittamisesta • Organisaation tuen varmistaminen
3. Järjestelmän sovittaminen organisaatioon (<i>Adaptation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmän kehitys ja asennus • Prosessien muokkaaminen • Käyttäjien kouluttaminen
4. Käyttäjien suostuttelu ja hyväksyntä (<i>Acceptance</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ensimmäisten käyttäjien suostuttelu
5. Rutiinien luominen (<i>Routinization</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Käytöstä tulee osa päivittäisiä rutiineja
6. Sulautuminen (<i>Infusion</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmän kokonaisvaltainen hyödyntäminen • Lisäarvon tuottaminen organisaatiolle

Cooperin ja Zmudin (1990) mallissa käyttöönotto alkaa alustusvaiheella, jossa selvitetään uuden järjestelmän käyttötarkoitus ja mahdollisuudet. Aikomus uuden teknologian käyttöönottamiseen voi syntyä organisaation tarpeesta löytää ratkaisuja olemassa oleviin ongelmiin, tai vaihtoehtoisesti siitä, että uuden teknisen innovaation avulla koetaan saavutettavan uudenlaista hyötyä ja lisäarvoa toimintaan. Alustusvaiheen lopputuloksena aikaansaadaan yhteisymmärrys siitä, millainen järjestelmä hankitaan ja millaisiin käyttötarkoituksiin se tulee (Cooper ja Zmud, 1990).

Käyttöönoton seuraavassa vaiheessa haetaan organisaation hyväksyntä ja tuki käyttöönotolle. Organisaatiossa käydään neuvotteluja, joiden tavoitteena on saavuttaa yhteisymmärrys uuden järjestelmän käyttöönoton etenemisestä ja määrittää tarvittavat resurssit, joita projekti vaatii onnistuakseen. Tämän vaiheen jälkeen organisaatiolla on ole-

massa yhteinen päätös järjestelmän varsinaisen teknisen käyttöönoton aloittamisesta. (Cooper ja Zmud, 1990.)

Käyttöönottoprosessin kolmannessa vaiheessa uusi järjestelmä otetaan käyttöön ja sovitetaan organisaation toimintaan. Itse järjestelmän asentamisen lisäksi tähän vaiheeseen kuuluu myös organisaation työprosessien sopeuttaminen sellaisiksi, että uuden järjestelmän käyttö on mahdollista. Lisäksi myös käyttäjien kouluttaminen on olennainen vaihe organisaatioon sovittamista. Tarvittava koulutus voi olla luonteeltaan teknistä järjestelmän käyttökoulutusta, tai toisaalta myös uuden teknologian myötä muuttuvien prosessien opettamista työntekijöille. (Cooper ja Zmud, 1990.)

Kun tekniset puitteet ja valmius uuden teknologian hyödyntämiseen on luotu, on seuraavana tavoitteena saada työntekijät järjestelmän käyttäjiksi. Prosessin neljännessä vaiheessa työntekijöitä rohkaistaan kokeilemaan järjestelmää osana omaa työtään, jolloin heistä tulee ensimmäisiä käyttäjiä. (Cooper ja Zmud, 1990.)

Uuden teknologian oltua jo jonkin aikaa käytössä, ja kun riittävän moni on saatu suostuteltua sen käyttäjäksi, voidaan käyttöönoton sanoa edenneen rutinoitumisvaiheeseen. Tällöin uusi järjestelmä on tullut osaksi organisaation työntekoa ja jokapäiväistä toimintaa. Toisin sanoen järjestelmän käytöstä on tullut rutiininomaista, eikä sitä enää pidetä normaalista työnteosta poikkeavana toimintana. (Cooper ja Zmud, 1990.)

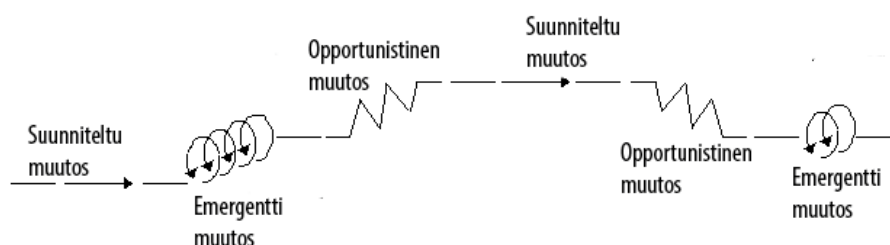
Käyttöönoton viimeisessä vaiheessa järjestelmä on sulautunut kiinteäksi osaksi organisaation toimintaa ja sen koko potentiaalia pystytään hyödyntämään. Tällöin järjestelmä parantaa aidosti työprosessien tehokkuutta ja tuottaa siten selviä hyötyjä organisaatiolle. (Cooper ja Zmud, 1990.)

Edellä kuvattu Cooperin ja Zmudin (1990) malli ei ole täysin aukoton tapa havainnollistaa teknologian todellista käyttöönottoprosessia. Esimerkiksi Munkvold (2003, s. 31) kritisoi mallia erityisesti sen suoraviivaisuudesta: malli esittää käyttöönottoprosessin varsin kaavamaisena ja vaihe kerrallaan etenevänä, vaikka useimmiten se ei käytännössä ole lainkaan niin yksiselitteinen. Mallissa kuvatut aktiviteetit voivat tapahtua samanaikaisesti tai lomittain, jolloin prosessin eri vaiheiden tunnistaminen on vaikeaa. Samoin voidaan kyseenalaistaa, onko käyttöönottoprosessille tai sen vaiheille ylipäätään määritettävissä selkeää alku- tai loppupistettä. Munkvoldin (2003) mielestä teknologian käyt-

töönotto tulisikin ennemmin nähdä iteratiivisena prosessina, kuin ennalta määritetyistä vaiheista koostuvana selvärajaisena projektina.

Esittämästään kritiikistä huolimatta Munkvold (2003) pitää Cooperin ja Zmudin mallia käyttökelpoisena erityisesti käyttöönottoon liittyvien tekijöiden erittelemisessä. Toisaalta Cooper ja Zmud (1990) myös itse huomauttavat, että mallia lienee järkevintä tarkastella sen kuvaamien aktiviteettien kautta. Toisin sanoen siis itse käyttöönoton vaiheet ja niiden rajojen määrittäminen eivät ole mallin keskeisin osa, vaan sen ensisijainen tarkoitus on havainnollistaa käyttöönottoprosessin kokonaisuutta. Käyttöönoton konkreettisimman osan, eli järjestelmän hankinnan ja toteuttamisen lisäksi prosessi edellyttää myös monien vähemmän näkyvien asioiden huomioimista sekä ennen asennusvaihetta että sen jälkeen.

Teknologian käyttöönottoprosessin kaavamaiset ja suoraviivaiset esitystavat ovat saaneet osakseen muutakin kritiikkiä. Orlikowski ja Hofman (1997) kyseenalaistavat erityisesti suunnittelun roolin: vaikka teknologian käyttöönoton kaltaisten muutosprosessien vaiheet usein suunnitellaan hyvinkin tarkasti etukäteen, eivät muutokset kuitenkaan käytännössä toteudu näiden ennakkosuunnitelmien mukaisesti. Etenkin käyttötarkoitukseltaan avointen järjestelmien käyttöönotossa tulee nimittäin usein vastaan erilaisia poikkeuksia tai ongelmia, joihin reagoiminen edellyttää alkuperäisestä suunnitelmasta poikkeamista. Vastauksena tähän suunnitelmien ja todellisuuden väliseen eroavaisuuteen Orlikowski ja Hofman (1997) esittävät vaihtoehtoisen tulkintansa käyttöönotosta nk. improvisatorisena prosessina (ks. kuva 3), joka on yhdistelmä sekä suunniteltuja että improvisoituja muutoksia. Improvisointi voi olla luonteeltaan nk. emergenttiä tai opportunistista.



Kuva 3. Improvisatorisen muutosprosessin vaiheet (Orlikowski ja Hofman, 1997)

Emergenteilla muutoksilla Orlikowski ja Hofman (1997) tarkoittavat muutoksia, jotka kehittyvät prosessin aikana kuin itsestään, ilman ulkopuolista myötävaikutusta. Emer-

genttejä muutoksia ovat esimerkiksi käyttäjien keksimät järjestelmän uudenlaiset käyttötarkoitukset, joista ei ole ollut tietoa vielä ennen käyttöönoton aloittamista. Myös erilaiset järjestelmän käyttöön liittyvät normit ja pelisäännöt voivat alkaa kehittyä emergentisti käyttäjien vuorovaikutuksen tuloksena. Emergenttien muutosten voidaankin sanoa saavan alkunsa ennen kaikkea juuri tavallisten työntekijöiden ja käyttäjien proaktiivisesta toiminnasta.

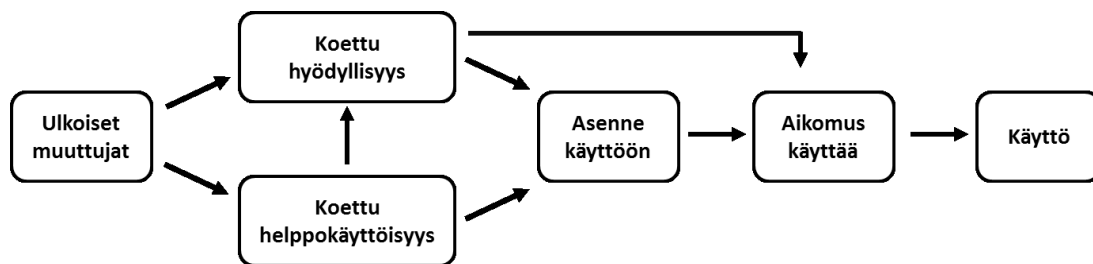
Toinen Orlikowskin ja Hofmanin (1997) määrittelemä improvisoitujen muutosten muoto ovat opportunistiset muutokset, jotka ovat ympäröivään tilanteeseen tai mahdollisuuden perustuvia suunnitelmanmuutoksia. Opportunistisessa muutoksessa organisaatio reagoi käyttöönotossa ilmenneeseen ongelmaan tai emergenttiin muutokseen tekemällä muutoksia tai lisäyksiä alkuperäiseen suunnitelmaan – esimerkiksi määrittelemällä järjestelmälle lisäominaisuuksia sitä mukaa, kun puutteita tai tarpeita ilmenee. Opportunistinen muutos eroaa emergentistä muutoksesta siten, että siinä missä emergentit muutokset tapahtuvat lähes spontaanisti, opportunistiset muutokset perustuvat aina tarkoitukselliseen toimintaan. Vaikka opportunistisen muutoksen liikkeelle saava tekijä olisikin odottamaton, on itse muutos kuitenkin suunnitelmallinen.

Orlikowskin ja Hofmanin (1997) improvisatorinen malli painottaa siis ennen kaikkea käyttöönottoprosessin dynaamisuutta ja poikkeuksiin reagoimisen tärkeyttä. Etukäteen suunnittelemattomat, prosessin aikana tapahtuvat emergentit muutokset eivät automaattisesti ole käyttöönottoa haittaavia tekijöitä, vaan parhaimmillaan ne voivat olla organisaatiolle hyvinkin tärkeitä mahdollisuuksia. Samoin vastoinkäymiset tulee osata muuttaa mahdollisuuksiksi reagoimalla niihin opportunistisesti. Mahdollisten poikkeuksien sattuesssa organisaation tulee tehdä muutoksia suunnitelmiinsa ja yrittää jatkaa eteenpäin uuden tilanteen mukaisesti, eikä jäädä harmittelemaan aiemman suunnitelman epäonnistumista.

Teknologian hyväksyminen yksilön näkökulmasta

Kokonaisen organisaation lisäksi teknologian käyttöönottoa voidaan tarkastella myös yksittäisen käyttäjän näkökulmasta. Hyvin yleinen siihen käytetty malli on alun perin Davisin ym. (1989) kehittämä teknologian hyväksymismalli (technology acceptance model, TAM), joka on esitetty kuvassa 4. Malli pohjautuu sosiaalipsykologiassa varsin

tunnettuun teoriaan siitä, että ihmisen käyttäytymistä ja toimintaa säätelee etukäteen erilaisten taustatekijöiden perusteella muodostunut aikomus (Davis ym., 1989).



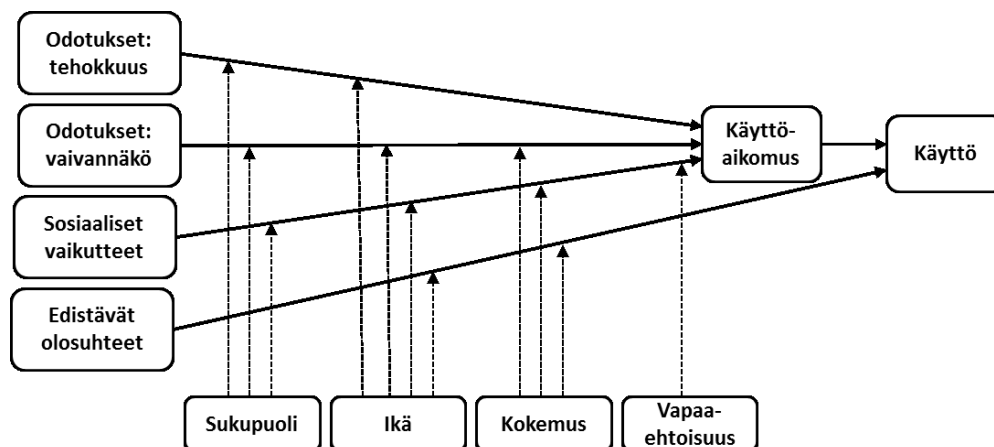
Kuva 4. Teknologian hyväksymismalli (Davis ym., 1989)

Teknologian hyväksymismallissa järjestelmän ominaisuudet ja muut ulkoiset muuttujat vaikuttavat siihen, miten hyödylliseksi ja toisaalta helppokäyttöiseksi käyttäjä kokee järjestelmän. Hyödyllisyys tarkoittaa sitä, kuinka paljon käyttäjä kokee järjestelmän käytön helpottavan tai tehostavan omaa työskentelyään, ja helppokäyttöisyys puolestaan viittaa siihen, kuinka paljon käyttäjä arvioi joutuvansa näkemään vaivaa järjestelmän käyttämiseksi. Vaivannäön määrällä on myös yhteys koettuun hyödyllisyyteen siten, että helppokäyttöisyys kasvattaa järjestelmästä potentiaalisesti saatavan hyödyn määrää suhteessa nähtyyn vaivaan, ja vaikeakäyttöisyys vastaavasti vähentää sitä.

Kokemansa hyödyllisyyden ja helppokäyttöisyyden perusteella käyttäjä muodostaa asenteen järjestelmän käyttöä kohtaan. Tämän asenteen, joka voi olla positiivinen tai negatiivinen, pohjalta käyttäjälle syntyy aikomus joko käyttää tai olla käyttämättä järjestelmää. Koetulla hyödyllisyydellä on mallissa asenteeseen vaikuttamisen lisäksi myös suora yhteys käyttöaikomukseen, sillä selvästi omaa työtä tehostavan järjestelmän käyttö voi tuntua käyttäjästä tarkoituksenmukaiselta, vaikka hänen asenteensa järjestelmää kohtaan olisikin esimerkiksi vaikeakäyttöisyyden vuoksi muuten kielteinen (Davis ym., 1989). Käyttöaikomusta seuraa lopulta ulkoisesti havaittavissa oleva käyttäytyminen, eli järjestelmän varsinainen käyttö.

Vakiintuneesta asemastaan ja laajasta käytöstään huolimatta teknologian hyväksymismalli on saanut osakseen myös kritiikkiä (Bagozzi, 2007; Priyanka ja Kumar, 2013). Mallia on kritisoitu esimerkiksi siitä, että sen testaamisessa on käytetty lähinnä käyttäjien omia subjektiivisia näkemyksiä, ja että siitä ei ole juurikaan käytännön hyötyä teknologian käytön selittämisessä tai sen ennustamisessa, miten käyttäjät hyväksyvät ja ottavat käyttöön tietyn järjestelmän (Priyanka ja Kumar, 2013). Useat eri tutkijat ovat myös kehittäneet mallista omia muokattuja tai laajennettuja versioitaan, joilla on pyritty

tarkentamaan alkuperäistä mallia ja ratkaisemaan sen heikkouksia. Yksi esimerkki tällaisesta aiempien mallien pohjalta iteroidusta mallista on Venkateshin ym. (2003) kehittämä yhdistetty teknologian hyväksymisen ja käytön malli (ks. kuva 5).



Kuva 5. Yhdistetty teoria teknologian hyväksymisestä ja käytöstä (Venkatesh ym., 2003)

Venkateshin ym. (2003) kehittämä malli sisältää samoja elementtejä kuin alkuperäinen teknologian hyväksymismalli, kuten sen, että teknologian käyttöä säätelee käyttöaikomus. Käyttöaikomukseen vaikuttavat käyttäjän odotukset järjestelmän tehokkuudesta ja sen vaatimasta vaivannäöstä, jotka vastaavat likipitäen Davisin ym. (1989) alkuperäisessä TAM-mallissa olevaa koettua hyödyllisyyttä ja helppokäyttöisyyttä. Näiden lisäksi Venkatesh ym. (2003) ovat lisänneet malliin uudeksi käyttöaikomukseen vaikuttavaksi muuttujaksi sosiaaliset vaikutteet, joilla he viittaavat käyttäjän ympärillä olevien ihmisten mielipiteisiin ja asenteisiin. Toiseksi uudeksi muuttujaksi on lisätty edistävät olosuhteet, joilla tarkoitetaan käyttäjän käsitystä siitä, miten hyvin työpaikan tekninen ja organisatorinen rakenne tukee järjestelmän käyttöä. Nämä edistävät olosuhteet vaikuttavat mallin kehittäjien mukaan suoraan varsinaiseen käyttöön, eivätkä siis muiden muuttujien tavoin käyttöaikomukseen.

Lisäulottuvuudeksi malliinsa Venkatesh ym. (2003) ovat lisänneet käyttäjän henkilökohtaiset ominaisuudet. Nämä kuvassa 5 alhaalla vaakatasossa esitetyt yksilön ominaisuudet (sukupuoli, ikä, kokemus ja vapaaehtoisuus) säätelevät vasemmassa reunassa kuvattujen tekijöiden vaikutusta teknologian hyväksymiseen ja käyttöaikomukseen. Näistä ominaisuuksista kokemus tarkoittaa henkilön työkokemuksen määrää ja vapaaehtoisuus sitä, onko uuden teknologian käyttö käyttäjälleen pakollista, vai voiko tämä halutessaan myös olla käyttämättä järjestelmää.

Venkateshin ym. (2003) tekemien havaintojen mukaan esimerkiksi henkilökohtaiset odotukset järjestelmän tehokkuudesta vaikuttivat käyttöaikomukseen eniten nuorilla ja miespuolisilla työntekijöillä. Odotetun vaivannäön merkitys vastaavasti korostui erityisesti naisilla ja iäkkäämmillä, kuten myös vähemmän kokeneilla työntekijöillä. Ympäristöiltä ihmisiltä saatavien sosiaalisten vaikutteiden havaittiin niin ikään ohjaavan eniten juuri naispuolisten, iältään vanhempien ja kokemattomimpien työntekijöiden toimintaa. Lisäksi sosiaalisilla vaikutteilla oli merkitystä erityisesti tapauksissa, joissa järjestelmän käyttö oli käyttäjille pakollista. Käyttöä tukevien ja edistävien olosuhteiden merkitys puolestaan korostui erityisesti vanhemmilla ja kokeneemmilla työntekijöillä.

2.2.2 Käyttöönottoprosessin ongelmat

Informaatioteknologian käyttöönotto ei läheskään aina suju ongelmitta, ja huomattavan suuri osa käyttöönottoprojekteista epäonnistuu jollakin tavalla. Tällaisia epäonnistumisia, joissa teknologia ei kykene täyttämään kaikkia sille asetettuja odotuksia, on eri arvioiden mukaan jopa 30 % - 75 % kaikista käyttöönotoista (Griffith ym., 1999; McAfee, 2003). Ongelmat eivät suinkaan johdu pelkästään järjestelmään itseensä liittyvistä seikoista, vaan koko organisatorinen käyttöönottoprosessi voi olla huonosti toteutettu. Seuraavaksi käsittelen näitä käyttöönottoprosessiin liittyviä ongelmia.

Käyttöönottoprosessin näkymättömyys

Griffithin ym. (1999) mukaan keskeinen syy teknologioiden niin yleiseen epäonnistumiseen on se, että niiden käyttöönotto jää usein verrattain näkymättömäksi. Tällä he tarkoittavat sitä, että käyttöönotto nähdään usein lähinnä uuden teknologian hankintana, eikä käyttöönoton näkymättömiä, erityisesti inhimillisiä elementtejä osata ottaa kunnolla huomioon. Griffithin ym. (1999) tarkastelemissa teknologian käyttöönottoprojekteissa projektipäälliköt arvioivat ihmisiin liittyvät tekijät, kuten koulutuksen ja muut uuden teknologian edistämiseen tähtäävät toimet joko kohtalaisen tai kriittisen tärkeiksi käyttöönoton onnistumisen kannalta. Kuitenkin kymmenestä projektista peräti yhdeksässä näitä inhimillisiä tekijöitä varten oli varattu rahaa alle 2 % projektin budjetista – ja viidessä näistä yhdeksästä projektista rahaa ei ollut budjetoitu lainkaan. Etenkin johdolla on selvä taipumus yliarvioida uusien järjestelmien tuottaman hyödyn määrä ja niiden käyttöönoton helppous. Informaatioteknologiaa pidetään usein eräänlaisena yleisratkai-

suna kaikkiin ongelmiin, joka lisäksi onnistuu vääjäämättä tarkoituksessaan ilman, että käyttöönoton eteen tarvitsisi asennuksen lisäksi tehdä erityisiä toimenpiteitä.

Käyttöönottoprosessin näkymättömyysongelman ratkaisemiseksi Griffith ym. (1999) esittävät kolmea toimenpidettä. Ensinnäkin epärealistiset ja usein ylioptimistiset odotukset käyttöönoton yksinkertaisuudesta tulisi korjata vastaamaan paremmin todellisuutta. Siinä auttaa etenkin tutustuminen aiempiin joko oman organisaation sisä- tai ulkopuolella toteutettuihin samankaltaisiin käyttöönottoprojekteihin, ja niistä oppiminen: miten ja millaisilla resursseilla projektit toteutettiin, kuinka hyvin ne onnistuivat, ja minkälaisia ongelmia niissä mahdollisesti tuli vastaan.

Toiseksi käyttöönotolle tulisi asettaa välitavoitteita ja varmistaa pienet onnistumiset projektin aikana. Väliaikatavoitteilla ja niiden seurannalla voidaan varmistaa projektin eteneminen, ja toisaalta myös reagoida matkan varrella ilmeneviin ongelmiin. Välietapien avulla saavutetut onnistumiset pitävät myös yllä henkilöstön motivaatiota ja sitoutumista projektiin. Pieniä, yksitellen tehtäviä muutoksia on helpompi toteuttaa kuin yrittää muuttaa kaikki asiat kerralla, ja osaprojekteista saavutettavien onnistumisien myötä henkilöstön on helpompi säilyttää uskonsa koko käyttöönoton onnistumiseen (Griffith ym., 1999).

Kolmantena asiana Griffith ym. (1999) esittävät, että mahdolliset teknologian aiheuttamat intressiristiriidat tulisi ratkaista. Tyypillinen tapa epäonnistua käyttöönotossa on yrittää istuttaa uusi teknologia organisaatioon sellaisenaan, huomioimatta ympäröivää kontekstia. Vaikka uusi järjestelmä vaikuttaisikin teoriassa organisaation kokonaisyötyä kasvattavalta ratkaisulta, se voi samaan aikaan olla ristiriidassa olemassa olevien prosessien ja työntekijöiden henkilökohtaisten intressien kanssa. Siksi käyttöönoton yhteydessä on tärkeää myös sopeuttaa organisaation toiminta ja rakenteet uuden järjestelmän kanssa yhteensopiviksi, jotta tällaisia ristiriitoja ei pääse syntymään.

Käyttöönottoprosessin ongelmakohdat

McAfee (2003) näkee käyttöönottoprojektien epäonnistumisen pääasiallisena syynä sen, että niitä yritetään viedä eteenpäin etukäteen tehtyjen tarkistusluetteloiden mukaan. Esimerkiksi aiemmin tässä luvussa esiteltyä Cooperin ja Zmudin (1990) mallia voisi pitää yhdenlaisena esimerkkinä tällaisesta luettelosta, joka sisältää varsin yleistasoisia toteamuksia siitä, millaisia vaiheita onnistuneeseen käyttöönottoprojektiin tutkimusten

mukaan kuuluu. Yleispätevien tarkistuslistojen ongelmaksi muodostuu, että ne kohtelevat kaikkia käyttöönottoja samanlaisina (McAfee, 2003), ottamatta huomioon kunkin projektin erityispiirteitä.

Yleispätevien tarkistuslistojen noudattamisen sijaan jokaista IT-järjestelmän käyttöönottoa tulisi McAfeen (2003) mielestä tarkastella omanlaisenaan kokonaisuutena. Seuraavaksi tehtävien asioiden listaamisen sijaan tulisi myös ennemmin keskittyä tunnistamaan potentiaalisia ongelmia ja vaaranmerkkejä. McAfee (2003) luetteleekin käyttöönottoprojektin viisi yleistä ongelmakohtaa eli nk. ”sudenkuoppaa” (pitfall), joita tulisi erityisesti varoa. Ne ovat: inertia, väärinmäärittely, vääränlainen käyttö, käyttämättömyys ja vastustus. Näiden ongelmien ilmenemistä voidaan hänen mukaansa pitää merkkinä siitä, että projekti on ainakin todennäköisesti ajautumassa kohti epäonnistumista.

Projektin inertialla, eli toisin sanoen hitaudella, McAfee (2003) tarkoittaa tilaa, jossa projekti ei etene. Tällöin organisaatiossa voi vallita hyvä yhteisymmärrys käyttöönoton linjauksista ja tavoitteista, mutta siitä huolimatta se on kyvytön tekemään konkreettisia, projektia edistäviä päätöksiä. Projektista puuttuu kunnollinen seuranta ja välietapit, minkä vuoksi sen kesto venyy aina vain pidemmäksi. McAfeen (2003) mukaan esimerkiksi pyrkimys liian monen asian muuttamiseen samanaikaisesti on yksi todennäköisesti inertiaa aiheuttava syy, koska tällöin kokonaisuuden hallinta ja siten projektin eteenpäin vieminen hankaloituu. Myös tekniset haasteet – kuten ongelmat monimutkaisten prosessien ja teknologian sovittamisessa – saavat usein aikaan inertiaa. Toisaalta myös usean eri osaston tai yksikön mukanaolo käyttöönotossa on potentiaalinen inertian aiheuttaja, koska silloin syntyy helposti ryhmien välisiä intressiristiriitoja, jotka täytyy pystyä ratkaisemaan (vrt. myös Griffith ym., 1999).

Järjestelmän tai projektin väärinmäärittelyssä puolestaan on kyse siitä, että teknologia ja liiketoiminnan prosessit eivät sovi yhteen. Väärinmääritelty järjestelmä voi olla teknisessä mielessä toimiva, mutta se ei kuitenkaan onnistu täyttämään tarkoitustaan, eli tehostamaan niitä prosesseja, joita varten se on suunniteltu. Esimerkkinä tällaisesta vääränlaisesta määrittelystä McAfee (2003) mainitsee erään toimitusketjun hallintajärjestelmän, joka ei ollut yhteensopiva yrityksen vanhojen prosessien kanssa ja alkoi sen vuoksi aiheuttaa vakavia ongelmia tilausten käsittelyyn. Lopulta kyseinen järjestelmä aiheutti tilaajalleen arviolta miljoonien tappiot. McAfeen (2003) mukaan väärinmäärit-

telyn riski on suurin erityisesti hyvin monimutkaisten prosessien tapauksessa, jollaisena myös edellä mainittua toimitusketjun hallintaa voidaan pitää.

Yhdeksi käyttäjien konkreettisessa toiminnassa havaittavaksi ongelmien merkiksi McAfee (2003) määrittelee vääränlaisen käytön (misuse). Sillä hän tarkoittaa ilmiötä, jossa järjestelmää käytetään suunnitellusta käyttötarkoituksestaan poikkeavasti, eli joko väärin tai puutteellisesti. Hyysalon (2009, s. 47) määritelmän mukaan tällaisen käytön alalajeina voidaan nähdä esimerkiksi kiertoteiden keksiminen ja nk. typistetty toiminnallisuus. Kiertoteillä Hyysalo (2009) viittaa tapoihin kiertää tai sivuuttaa järjestelmän toimintoja sellaisissa tapauksissa, joissa järjestelmän tekniset ominaisuudet jollain tavalla estävät käyttäjää saavuttamasta tavoitettaan. Tyypillisiä tällaisia kiertoteitä ovat mm. käyttöön liittyvien ohjeiden ja muistisääntöjen (esim. miten tietty toiminto suoritetaan) kirjaaminen lapuille, tai välivaiheiden suorittaminen manuaalisesti (esim. syötettävien tietojen kirjoittaminen välissä paperille, vaikka ne olisi tarkoitettu kopioitavaksi suoraan järjestelmästä toiseen). Typistetyllä käytöllä Hyysalo (2009) puolestaan tarkoittaa tilannetta, jossa käyttäjä käyttää vain pientä osaa sovelluksen mahdollistamista toiminnoista. Esimerkkinä tästä hän mainitsee Microsoft Wordin käytön pelkkänä ”kirjoituskoneena”, jolloin valtaosa sovelluksen mahdollistamista muotoilu- ja tekstinkäsittelyominaisuuksista jää hyödyntämättä. Käyttäessään sovelluksen toiminnoista vain pientä osajoukkoa käyttäjä voi usein tulla tehneeksi manuaalista työtä, joka olisi ollut mahdollista suorittaa sovelluksen avulla myös automatisoidusti.

Vääränlainen käyttö voi olla seurausta koulutuksen puutteesta tai käyttäjien yleisestä kokemattomuudesta teknologian käytössä. Toisaalta vian voi nähdä olevan myös itse järjestelmässä, joka ylittääään mahdollistaa virheellisen käytön. (McAfee, 2003.) Järjestelmän alttius väärinkäytölle kertoo myös siitä, että sovellus ei puutteellisen käytettävyytensä tai suunnittelunsa vuoksi lähtökohtaisestikaan sovellu täysin sille suunniteltuihin työprosesseihin (Hyysalo, 2009). Toisin sanoen siis väärinkäyttö onkin usein suoraa seurausta aiemmin käsitellystä järjestelmän väärinmäärittelystä.

Järjestelmän vääränlaiselle käytölle melko läheistä sukua on käyttämättömyys (nonuse), jolloin käyttäjät eivät hyödynnä uutta järjestelmää lainkaan työnteossaan. Käyttämättömyyttä esiintyy lähinnä silloin, kun järjestelmä ei vaikuta ratkaisevasti työsuorituksen onnistumiseen. Tällöin työntekijällä on käytännössä vapaus valita, käyttääkö järjestelmää vai ei. (McAfee, 2003.) Käyttämättömyyden taustalla olevat syyt ovat usein pitkälti

samanlaisia kuin väärin- tai virhekäytössäkin: käyttäjän kokemuksessa tai osaamisessa voi olla puutteita ja/tai järjestelmä soveltuu huonosti olemassa oleviin työprosesseihin. Siksi käyttämättömyys onkin McAfeen (2003) mukaan todennäköisintä juuri silloin, kun teknologialla yritetään vaikuttaa käyttäjän työn kannalta keskeisiin toimiin, tai kun käyttöön otettava teknologia on huomattavan uudenaikaista ja siksi käyttäjille verrattain tuntematonta.

Viimeisenä käyttöönottoprosessin ongelmista kertovana merkinä McAfee (2003) pitää käyttäjien vastustusta, joka on seurausta osapuolten erimielisyyksistä liittyen käyttöönoton kulkuun. Myös jo aiemmissa yhteyksissä mainitut ryhmien tai osastojen väliset intressiristiriidat ovat tyypillinen vastustusta aiheuttava tekijä. Vastustusta kohtaavat McAfeen (2003) mukaan erityisesti hyvin uudentyyppiset teknologiat, jotka aiheuttavat merkittäviä muutoksia vanhoihin ja totuttuihin toimintatapoihin. Teknologian ja innovaatioiden vastustus on melko yleisesti tunnistettu kirjallisuudessa keskeiseksi käyttöönottoa haittaavaksi tekijäksi, minkä vuoksi käsittelen sitä seuraavassa alaluvussa vielä hieman laajemmin.

2.2.3 Käyttäjien vastustus

Järjestelmään kohdistuva vastustus on yksi keskeisistä esteistä, jotka haittaavat uuden innovaation käyttöönottoa. Vastustusta pidetään varsin yksimielisesti kriittisenä käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavana tekijänä (Lapointe ja Rivard, 2005; Zwick, 2002). Kuitenkaan sen tarkempia syihin perehtyminen ei ole ollut yhtä yleistä: tunnustaessaan ilmiön merkittävyyden monet tutkijat kuitenkin tyytyvät pitämään vastustusta eräänlaisena ”mustana laatikkona” (Lapointe ja Rivard, 2005). Tässä luvussa erittelen sitä, miten vastustuksen syitä ja ilmenemismuotoja on pyritty jäsentämään ja teoretisoimaan aiemmassa tutkimuksessa.

Vastustuksen tasot ja voimakkuus

Vastustus voi vaihdella aktiivisuutensa ja voimakkuutensa mukaan. Lapointe ja Rivard (2005) soveltavat teknologian vastustukseen alun perin Coetseen (1999) kehittämää neliportaista muutosvastaisuuden asteikkoa, jonka tasot ovat apatia, passiivinen vastarinta, aktiivinen vastarinta ja aggressiivinen vastarinta. Näistä vastustuksen tasoista apatia ja passiivinen vastarinta ilmenevät mm. välinpitämättömyytenä, viivyttelynä ja halut-

tomuutena käyttää uutta järjestelmää. Aktiivisempia vastustuksen muotoja puolestaan ovat esimerkiksi suora kritiikin ja vastalauseiden esittäminen sekä muiden työntekijöiden suostuttelu mukaan sellaiseen toimintaan. Kaikkein aggressiivisimmalla vastarinnalla taas pyritään aiheuttamaan suoranaista vahinkoa itse järjestelmälle tai työnantajan toiminnalle, jotta käyttöönnotosta luovuttaisiin. Tällainen vastustuskeino on esimerkiksi järjestelmän sabotointi (esim. syöttämällä tahallisesti vääriä tietoja), ja äärimmäisenä toimenä työntekijät voivat jopa kieltäytyä työnteosta ja uhata lakolla. (Lapointe ja Rivard, 2005.) Toisin sanoen siis McAfeen (2003) mainitsevat käyttämättömyys ja väärinkäyttö voivat koulutuksen ja osaamisen puutteesta johtuvan tahattomuuden sijaan olla myös tarkoituksellisia keinoja vastustaa järjestelmän käyttöönottoa.

Vastustuksen voimakkuus voi käyttöönoton edetessä siirtyä tasolta toiselle. Tyypillisesti se alkaa verrattain passiivisena, mutta muuttuu ajan myötä aktiivisemmaksi ja näkyvämmäksi, mikäli vastustuksen syinä olevia epäkohtia ei saada ratkaistuksi. Näin tapahtui myös esimerkiksi Lapointen ja Rivardin (2005) terveydenhuoltoalan tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin potilastietojärjestelmien käyttöönottoa kolmessa eri organisaatiossa. Eräässä käyttöönottopaauksista henkilökunta yritti ensin passiivisuuden ja käyttämättömyyden avulla saada sairaalan luopumaan järjestelmästä, mutta tilanteen pitkittyessä ja ongelmien jatkuessa vastustus alkoi muuttua vähitellen voimakkaammaksi. Viimeisenä keinonaan osa lääkäreistä päätyi lopulta irtisanoutumaan työstään, mikä pakotti sairaalan viimein luopumaan suurimmasta osasta järjestelmän kiistaa aiheuttaneista toiminnoista.

Vastustuksen kohteet

Voimakkuuden lisäksi myös vastustuksen kohde voi vaihdella. Vastustus voi kohdistua suoraan järjestelmään ja sen käyttöön, tai epäsuoremmin sen aiheuttamiin muutoksiin työssä ja organisaatiossa (Lapointe ja Rivard, 2005). Yksi olennainen itse järjestelmään liittyvä vastustuksen syy on sen käyttäjälle aiheuttama ylimääräinen työ, jota voi syntyä vaikkapa silloin, kun uusi teknologia monimutkaistaa selvästi jonkin tehtävän suorittamista aiempaan verrattuna. Näin voi tapahtua, jos esimerkiksi järjestelmän työn kannalta tärkeimmät toiminnot ovat huonon käytettävyyden vuoksi vaikeasti saavutettavissa (Grudin, 1994). Toisena mahdollisena syynä monimutkaistumiseen voisi pitää informaatioteknologiaan liittyvää nk. sosiaalis-teknistä kuilua, jonka Ackerman (2000) määrittelee. Ackermanin (2000) mukaan ihmisten sosiaalisen kanssakäymisen ja tietotekni-

kan välillä on eräänlainen kuilu – ihmisten tekemä työ on luonteeltaan dynaamista ja siinä tulee usein vastaan erilaisia poikkeuksia, kun taas tietotekniikka kykenee ratkaisemaan lähinnä vakiomuotoisia ja hyvin määriteltyjä ongelmia. Koska muun muassa juuri poikkeusten käsittely tuottaa teknologialle haasteita (Ackerman, 2000; Grudin, 1994), eivät tekniset järjestelmät käytännössä kykene useinkaan täysin sopeutumaan sosiaalisiin prosesseihin.

Uusi järjestelmä voi luoda epätasapainon ylimääräisen työn ja siitä saavutettavan hyödyn välille myös sellaisessa tapauksessa, kun työn suorittaja ja siitä hyötyjä ovat eri henkilöitä (Grudin, 1994). Tällöin jotkut työntekijät joutuvat näkemään järjestelmän takia huomattavasti lisävaivaa juurikaan hyötymättä siitä itse, kun taas vastaavasti jonkun muun osapuolen työnteko helpottuu heidän panostuksensa ansiosta. Toisaalta myös järjestelmän käyttöön liittyvien uusien taitojen ja tietojen opettelemisen voi nähdä eräänlaisena ylimääräisenä vaivannäköinä – vaikka koulutus nimittäin olisikin palkallista ja työajalla tapahtuvaa, vaatii se työntekijältä lisäksi henkistä ja kognitiivista panostusta. Tällainen panostus voi tuntua työntekijästä ylimääräiseltä lisätaakalta etenkin silloin, kun järjestelmän potentiaaliset hyödyt hänelle ovat vielä epävarmoja (Zwick, 2002).

Myös järjestelmän aiheuttamat muutokset työn kontekstiin ja organisaation rakenteisiin voivat saada työntekijät vastustamaan käyttöönottoa. Teknologia voi esimerkiksi muuttaa olemassa olevia sosiaalisia ja poliittisia rakenteita (Grudin, 1994). Lapointen ja Rivardin (2005) tutkimien potilastietojärjestelmien tapauksessa sairaanhoitajat saivat uusien järjestelmien myötä uusia oikeuksia, minkä lääkärit kokivat horjuttavan omaa asemaansa ja organisaation vallitsevia valtarakenteita. Toisaalta järjestelmä myös siirsi lääkäreiden vastuulle aiempaa enemmän hallinnollista työtä, kuten tietojen syöttämistä, minkä vastaavasti koettiin loukkaavan lääkäreiden ammattiyhdistyksen ja perinteisesti korkeana pidettyä statusta (Lapointe ja Rivard, 2005). Valtasuhteiden muuttamisen lisäksi teknologia voi myös rikkoa sosiaalisia ns. ”kirjoittamattomia sääntöjä”. Grudin (1994) mainitsee esimerkin järjestelmästä, joka raportoi tuotantoprosessissa tapahtuvista viivästyksistä automaattisesti johdolle. Rationaalisesti ajateltuna tällainen ilmoitusjärjestelmä voi olla tuotannon sujuvuuden kannalta hyödyllinen, mutta henkilöstön näkökulmasta työntekijöiden jokaisen virheen automaattinen raportointi eteenpäin on ilmiselvä sosiaalinen tabu.

Vastustuksen rooli kehityksen mahdollistajana

Vaikka vastustusta pidetään yleensä ensisijaisesti käyttöönottoa estävänä tekijänä, ei se kuitenkaan ole välttämättä pelkästään negatiivinen ilmiö (Zwick, 2002). Vastustus voi auttaa tunnistamaan järjestelmään ja käyttöönottoprosessiin liittyviä epäkohtia, jolloin prosessiin ja suunnitelmiin voidaan yrittää tehdä muutoksia epäkohtien korjaamiseksi (Lapointe ja Rivard, 2005; Zwick, 2002). Vastustus voi siis prosessin haittaamisen sijaan olla myös rakentavaa, mikäli organisaatio reagoi siihen riittävän ajoissa ja yrittää puuttua sen taustalla oleviin syihin.

Sen kannalta, miten tuhoisaa tai rakentavaa järjestelmän kohtaama vastarinta voi olla, merkitsevää on tapa, jolla käyttöönottoa toteuttava organisaatio reagoi vastustukseen. Rivard ja Lapointe (2012) analysoivat tutkimuksessaan näitä reagointitapoja ja luokittelevat ne eri kategorioihin. Reagointi voi olla esimerkiksi passiivista siten, että vastustusta ei huomioida lainkaan – näin voi tapahtua joko tahattomasti tai tarkoituksellisen välinpitämättömyyden tuloksena. Organisaatio ja sen johto voivat myös aktiivisesti osoittaa kuuntelevansa käyttäjien mielipiteitä ja yrittää korjata järjestelmään liittyviä ongelmia yhteistyössä heidän kanssaan. Toisaalta käyttöönoton eteenpäinviemistä voidaan myös yrittää jatkaa vastustuksesta huolimatta, jolloin vaihtoehtoina ovat käyttäjien suostuttelu joko yhteistyöllä tai painostamalla. Yhteisymmärryksessä tapahtuvia suostuttelukeinoja ovat esimerkiksi tuen antaminen ja selitysten tarjoaminen epäselviin asioihin. Painostuskeinoihin puolestaan kuuluu autoritäärisen vallan käyttäminen, kuten esimerkiksi järjestelmän käytön pakottaminen sanktioiden uhalla. (Rivard ja Lapointe, 2012.)

Rivard ja Lapointe (2012) tutkivat myös edellä mainittujen reagointikeinojen vaikutusta vastustuksen tasoon. He totesivat esimerkiksi passiivisen reagoinnin (eli vastustuksen sivuuttamisen) lähes yksinomaan lisäävän vastustusta. Aktiiviset reagointitavat, kuten ratkaisujen tarjoaminen ja pakkokeinojen käyttäminen sen sijaan vähentävät vastustusta, joskin vain tietyin edellytyksin. Esimerkiksi annettujen selitysten tai asetettujen pakotteiden täytyy olla käyttäjien mielestä uskottavia. Samoin myös erilaisiin epäkohtiin ehdotettujen ratkaisujen tulee vastata käyttäjien kokemaan alkuperäiseen ongelmaan: esimerkiksi pelkän lisätuen tarjoaminen ei yleensä vähennä vastustuksen määrää silloin, kun järjestelmän teknisissä ominaisuuksissa on selviä vikoja. Vastaavasti teknisten ominaisuuksien kehittäminen ei ole tehokas tapa reagoida sellaisissa tapauksissa, joissa

vastustus kohdistuu itse järjestelmän sijaan sen organisatorisiin vaikutuksiin. Teknologian parantaminen ei siis auta esimerkiksi silloin, kun järjestelmä edelleen muutosten jälkeenkin hidastaa joitain työnteon prosesseja merkittävästi.

2.3 Työn muutos ja teknologisoituminen

Kirjallisuusluvun viimeisenä osa-alueena käsittelen perinteisen työkasityksen muutosta, joka on seurausta erityisesti tietotekniikan huomattavasta kehityksestä. Teknologisoitumisen myötä työ on muuttunut mm. tietointensiivisemmäksi ja prosessorientoituneemmaksi. Toisaalta teknologia on ollut merkittävä mahdollistaja myös työn mobilisoitumisessa ja mobiiliin työnteon syntymisessä.

2.3.1 Työn luonteen muutos

Ympäröivä maailma, Suomi mukaan lukien, on jo jonkin aikaa ollut eräänlaisen teknilistaloudellisen murroksen alla (Alasoini, 2014): Talouden globalisoituminen ja rakennemuutokset edellyttävät yrityksiltä yhä tehokkaampaa ja kilpailukykyisempää toimintaa. Samanaikaisesti teknologia on verrattain lyhyessä ajassa kehittynyt harppauksittain, mikä on monin tavoin mullistanut ihmisten toimintaa ja työntekoa. Tietotekniikan kehityksen myötä erityisesti informaation merkitys ja rooli työssä on kasvanut (Frenkel ym., 1995). Esimerkiksi Davenport (1993, s. 51) erittelee tarkemmin erilaisia vaikutuksia, joita teknologialla on työnteokseen. Taulukossa 2 on esitetty näitä vaikutuksia jäsennettyinä eri kategorioihin.

Taulukko 2. Teknologian vaikutukset työhön (mukaillen Davenport, 1993, s. 51)

Osa-alue	Esimerkkejä vaikutuksista
Automaatio ja työvaiheiden integrointi	<ul style="list-style-type: none"> Ihmistyön väheneminen Työvaiheiden eliminointi ja yhdistely
Tiedon kerääminen ja seuranta	<ul style="list-style-type: none"> Aktiviteettien tarkempi seuraaminen ja valvonta
Analyysi ja päätöksenteko	<ul style="list-style-type: none"> Tiedon tarkempi analysointi Päätöksenteon tukeminen
Kommunikaatio ja tiedonhallinta	<ul style="list-style-type: none"> Tiedon jakaminen ja levittäminen Tiedon tallentaminen ja organisointi
Maantieteellinen lähentyminen	<ul style="list-style-type: none"> Etäisyyksien merkityksen väheneminen Työn hajautuminen

Yksi olennaisista teknologian työlle suomista mahdollisuuksista on työvaiheiden automatisointi ja integroiminen. Teknologia pystyy tekemään monia asioita ihmisen puolesta, joten sen avulla on mahdollista vähentää ihmisten tekemän työn tarvetta. Kone on myös usein ihmistä nopeampi ja tehokkaampi mm. tehtävien rinnakkaisessa suorittamisessa, mikä mahdollistaa työprosessien virtaviivaistamisen esimerkiksi poistamalla niistä kokonaisia ylimääräiseksi jääviä työvaiheita. (Davenport, 1993.)

Teknisillä ratkaisuilla pystytään myös tehostamaan työhön liittyvän tiedon keräämistä. Esimerkiksi rutiininomaisten tehtävien seuranta ja niihin liittyvä laadunvalvonta sujuvat teknologialta huomattavasti ihmistä tarkemmin ja nopeammin (Davenport, 1993), jolloin tehdystä työstä saadaan aiempaa enemmän ja tarkempaa tietoa. Vastaavasti myös saadun tiedon analysoiminen on helpottunut tietokoneiden kasvaneen laskentatehon ansiosta. Nykyaikaisen tietotekniikan avulla on mahdollista prosessoida suuriakin datamääriä melko vaivattomasti, mikä puolestaan mahdollistaa monimutkaistenkin analytiikkojen ja laskelmien käyttämisen osana liiketoiminnan päätöksentekoa.

Lisäksi informaatioteknologia on parantanut olennaisella tavalla myös organisaatioiden tiedonhallinta- ja viestintämahdollisuuksia. Informaation tallentaminen ja siirtäminen sähköisesti on kustannustehokasta, koska esimerkiksi paperin tarve ja fyysisten asioiden siirtämisestä aiheutuvat viiveet pienenevät. Tietotekniikka on muutenkin mullistanut kaikenlaisen tiedonsiirron mahdollistamalla esimerkiksi eri puolilla maapalloa sijaitsevien ihmisten reaaliaikaisen kommunikaation. Käytännössä siis maailma on ”pienentynyt”, eikä maantieteellisillä välimatkoilla ole enää entisenlaista merkitystä ihmistenvälisessä yhteydenpidossa (Davenport, 1993).

Taloudellisten ja teknillisten murrosten myötä myös ihmisen koko tapa hahmottaa työn ja työnteon luonnetta on kokenut muutoksia viimeisimpien vuosikymmenien aikana: aiemmin vallalla olleen tuote-, toiminto- ja liiketoimintayksikkökeskeisen lähestymistavan sijaan mielenkiinto on alkanut yhä enemmän kohdistua työhön liittyviin prosesseihin (Davenport, 1993, s. 1). Prosessilähtöisessä ajattelussa keskeistä on se, miten ja minkälaisen aktiviteettien kautta toiminnan tuottama arvo syntyy ja asetetut tavoitteet saavutetaan. Toisin sanoen organisaation ja työntekijöiden toiminta asetetaan tarkastelun ja analysoinnin keskipisteeksi. Analysoinnin tavoitteena on mallintaa keskeisiä työhön kuuluvia prosesseja, jonka jälkeen näitä prosesseja voidaan vastaavasti yrittää parantaa ja siten tehostaa organisaation toimintaa. (Davenport, 1993; Trkman, 2010.). Pro-

sessien mallintamiseen ja kehittämiseen liittyvien kysymysten ympärille voidaan sanoa syntyneen kokonaan oma tutkimusalaansa, josta käytetään usein nimitystä business process management (BPM), eli suomennettuna liiketoimintaprosessien hallinta tai johtaminen (Trkman, 2010). Alaan viitataan kirjallisuudessa myös muilla samankaltaisilla nimityksillä, kuten esimerkiksi business process re-engineering (Trkman, 2010) tai process innovation (Davenport, 1993).

2.3.2 Työn ja teknologian yhteensovittaminen

Prosessilähtöiseen ajatteluun ja BPM:ään kohdistuneesta kasvaneesta mielenkiinnosta ja merkittävistä panostuksista huolimatta huomattavan moni liiketoimintaprosessien luomiseen ja kehittämiseen tähtäävä hanke epäonnistuu: eri arvioiden mukaan peräti 60 % - 80 % tällaisista kehitysprojekteista ei kykene tuottamaan merkittäviä hyötyjä (Trkman, 2010). Hankkeiden suuri alttius epäonnistumiseen on siis samaa luokkaa kuin aiemmassa alaluvussa käsiteltyjen informaatioteknologian käyttöönottojen tapauksissa. Usein teknologia ja erityisesti tietotekniikka ovatkin keskeisessä asemassa BPM-projekteissa, toimien sekä niiden mahdollistajana että välineenä (Trkman, 2010). Monet BPM-hankkeet, joiden tavoitteena on kehittää organisaation työskentelyä prosessilähtöisemmäksi, liittyvät siten läheisesti työn ja teknologian yhteensovittamiseen. Tämän vuoksi myös osa prosessien kehittämisessä vastaan tulevista haasteista on käytännössä samoja kuin teknologian käyttöönottohankkeissa.

Trkman (2010) määrittelee BPM-hankkeille kriittisiä onnistumistekijöitä (critical success factors), joiden olemassaoloa hän pitää keskeisenä edellytyksenä sille, että kehityshankkeista saadaan irti konkreettisia hyötyjä. Näistä onnistumistekijöistä osa liittyy nimenomaan teknologian ja työn yhteensovittamiseen, ja osa puolestaan yleisemmällä tasolla prosessejaan kehittävän organisaation ominaisuuksiin ja toimintatapoihin. Trkman (2010) jakaa kuvaamansa organisatoriset onnistumistekijät teoreettisesti kolmeen osa-alueeseen: kontingentteihin ominaisuuksiin, dynaamisiin kyvykkyyksiin, sekä tehtävän ja teknologian yhteensopivuuteen.

Kontingentit onnistumistekijät

Kontingentiudella viitataan organisaation toiminnan tilannesidonnaisuuteen. 1960-luvulla useiden eri tutkijoiden (mm. Fiedler, 1964; Lawrence ja Lorsch, 1969) työn tu-

loksena syntyneen kontingenssiteorian mukaan organisaatiolle ei voida määritellä yleispäteviä, jokaiseen kontekstiin sopivia toimintamalleja. Sen sijaan organisaation tulee sopeuttaa toimintansa ja johtamiskäytäntönsä kulloinkin ympärillään oleviin olosuhteisiin. Trkmanin (2010) määrittelemät kontingentit kriittiset onnistumistekijät liittyvät juuri tähän toiminnan kontekstisidonnaisuuteen.

Ensimmäiseksi tärkeäksi prosessien kehittämisen kontingentiksi onnistumistekijäksi Trkman (2010) esittää strategisen linjakkuuden: kehitystavoitteiden täytyy sopia organisaation strategiaan. Vastaavasti myös organisaation teknologiastrategian tulee olla yhteydessä sen muuhun liiketoimintastrategiaan. Erityisesti IT-resursoinnin ja teknologiainvestointien on oltava riittävällä tasolla, jotta ne mahdollistaisivat ja tukisivat tehtävää kehitystä (Trkman, 2010).

Toisena kontingenttina onnistumistekijänä Trkman (2010) nostaa esiin seurannan tärkeyden. Prosesseja täytyy pystyä mittaamaan ja arviomaan eri osa-alueilla, jotta uusia toimintatapoja voidaan verrata vanhoihin ja siten arvioida muutosten onnistumista. Tällaisina suorituskyvyn mittareina ja vertailukohtina voidaan käyttää esimerkiksi kustannuksia, käytettyä aikaa, työn tuottavuutta ja työn laatua.

Kolmantena kontingenttina onnistumistekijänä Trkman (2010) mainitsee henkilöstön erikoistumisasteen. Organisaation on toisin sanoen määritettävä tasapaino sen välille, käytetäänkö enemmän kapeaan osa-alueeseen erikoistuneita työntekijöitä, vai laajempia tehtäväkokonaisuuksia suorittavia nk. yleismiehiä (generalist). Erikoistuneet työntekijät rutinoituvat omiin tehtäviinsä, ja ovat siten nopeampia ja tuottavat mahdollisesti parempaa laatua. Toisaalta ”yleismiehet” mahdollistavat työprosessiin enemmän joustavuutta ja liikkumavaraa. Erikoistujien ja ”yleismiesten” lukumäärien optimaalinen suhde kussakin prosessissa riippuu käytännössä organisaation strategiasta ja hyväksytyistä suorituskäy- ja laatuvaatimuksista, eli on toisin sanoen kontingentti.

Organisaation dynaamiset kyvykkyydet

Dynaamisilla kyvykkyyksillä Trkman (2010) tarkoittaa organisaation kykyä ja edellytyksiä muuntautua prosessorientoituneeksi. Trkmanin (2010) mukaan tällainen toimintamallien muuttaminen vaatii yleensä muutoksia koko organisaation rakenteeseen: perinteisen organisaatiomallin mukaiset, itsenäisesti ja jokseenkin toisistaan eristäytyneinä työskentelevät osastot eivät nimittäin tyypillisesti kommunikoi paljoakaan keskenään,

jolloin myös yhteisten prosessien luominen on vaikeaa. Tällainen nk. siilomainen organisaatio täytyykin muuttaa avoimemmaksi prosessiorganisaatioksi. Smith ja McKeen (2008) kuvaavat case-tutkimuksessaan esimerkin tällaisesta muutoksesta, jossa eräs aiemmin hyvin siilomaisesti toiminut finanssialan organisaatio muutettiin vaiheittain prosessikeskeiseksi organisaatioksi. Smithin ja McKeenin (2008) tarkasteleman organisaation muutos alkoi tavoitteiden määrittelyn jälkeen yrityksen tietohallinnon toimintaperiaatteiden muuttamisella avoimemmiksi ja paremmin prosessilähtöistä toimintaa palveleviksi. Sen jälkeen uuden toimintakulttuurin soveltamista kokeiltiin ensin yhdessä liiketoimintaprosessissa, ja tuon pilottiprosessin onnistuttua aloitettiin lopulta koko organisaation laajuinen toimintatapojen muutos (Smith ja McKeen, 2008).

Organisaatiomuutosten ohella Trkman (2010) mainitsee dynaamisten kyvykkyyksien kriittiseksi onnistumistekijäksi myös prosessinomistajien nimeämisen. Se tarkoittaa sitä, että jokaisella liiketoimintaprosessilla on olemassa vastuhenkilö (nk. omistaja), joka vastaa prosessin sujumisesta, ja samalla myös sen parantamisesta. Edellä mainitun laadun seurannan lisäksi Trkman (2010) määrittelee myös laadun jatkuvaan ja aktiiviseen kehittämisen pyrkivän kulttuurin erilliseksi onnistumistekijäksi: muutostavoitteiden saavuttamiseksi täytyy säännöllisesti pyrkiä tekemään aina jotain hieman paremmin.

Lisäksi Trkman (2010) lukee organisaation dynaamisten kyvykkyyksien onnistumistekijäksi myös kyvyn toteuttaa ja konkretisoida suunnitellut muutokset. Prosessilähtöinen toimintatapa aiheuttaa yleensä organisaatioon varsin suuria muutoksia, mikä voi saada henkilöstössä aikaan epävarmuutta. Epävarmuus puolestaan hidastaa muutosten eteenpäin viemistä. Tämän ongelman ratkaisemiseksi kannattaa jakaa kehitys osakokonaisuuksiksi ja tavoitella pieniä, lyhyen aikavälin onnistumisia. Organisaation muutos onnistuu todennäköisemmin, kun aluksi keskitytään esimerkiksi muutamaan ydinprosessiin sen sijaan, että yritettäisiin kerralla muuttaa koko toimintaa (Trkman, 2010). Tällaisia lyhyen aikavälin onnistumisia tavoiteltiin myös edellä viitatussa Smithin ja McKeenin (2008) organisaatiomuutoskuvauksessa: tutkimuksen kohdeorganisaatiossa ei lähdetty toteuttamaan kokonaisvaltaista muutosta kerralla, vaan keskityttiin ensin keräämään kokemuksia pienemmän pilottihankkeen avulla.

Tehtävän ja teknologian yhteensopivuus

Kolmas Trkmanin (2010) määrittelemä BPM-hankkeiden kriittisten onnistumistekijöiden osa-alue on tehtävän ja teknologian yhteensopivuus. Se perustuu Goodhuen ja Thompsonin (1995) usein lainattuun ja laajasti sovellettuun task-technology fit- eli TTF-teoriaan, jonka mukaan kunkin teknologian tuottama hyöty ja käyttäjän käyttöhalukkuus riippuvat siitä, miten hyvin kyseinen teknologia vastaa sille tarkoitetun tehtävän vaatimuksia. Tätä jo informaatioteknologian käyttöönoton (ks. luku 2.2.2) yhteydessä sivuttua yhteensopivuutta voi toisaalta tarkastella myös toisinpäin: myös itse tehtävän tai prosessin täytyy olla ominaisuuksiltaan määrätynlainen, jotta teknologian soveltaminen sen suorittamisessa olisi järkevää tai edes mahdollista. Keskeisenä tällaisena ominaisuutena ja yhtenä onnistumistekijänä Trkman (2010) pitää prosessien standardointia. Eri liiketoimintayksiköiden täytyy siis yhdenmukaistaa tekemisensä yhteisten määräysten mukaisiksi, jotta ne voivat hyötyä teknologian käytöstä, koska formaaleja sääntöjä noudattavan tietotekniikan on vaikea sopeutua epämääräisiin ja paljon vaihtelua sisältäviin prosesseihin.

Sovitettaessa informaatioteknologiaa työprosesseihin, eli informatisoitaessa (engl. informatization) niitä, on tärkeää ottaa kerralla huomioon prosessin kaikki osat (Trkman, 2010): muutoksella saavutettava hyöty voi jäädä vähäiseksi, mikäli teknologian käyttöönoton jälkeenkin jotkut osaprosessit täytyy edelleen suorittaa manuaalisesti, koska muutoksen määrittelyvaiheessa ei otettu huomioon prosessia kokonaisuutena. Kokonaisvaltaisen informatisoinnin lisäksi Trkmanin (2010) mukaan on myös järkevää pyrkiä automatisoimaan prosessista niin paljon kuin mahdollista – eli käytännössä ne osat, jotka eivät välttämättä vaadi ihmisen väliintuloa. Rutiinitehtävät voidaan nimittäin automaation avulla suorittaa yleensä ihmistä nopeammin, ja samalla työntekijöiden työpanos voidaan kohdentaa enemmän prosessin sellaisiin osiin, joissa tarvitaan inhimillistä ajattelua.

Viimeiseksi prosessien kehityshankkeiden työn ja teknologian yhteensopivuuteen liittyväksi kriittiseksi onnistumistekijäksi Trkman (2010) nimeää työntekijöiden kouluttamisen ja valtuuttamisen. Koulutus ja tuen tarjoaminen on luonnollisesti tärkeää, jotta henkilöstö kykenee ymmärtämään uudet prosessit ja oppii käyttämään mahdollisesti uudenlaista teknologiaa. Valtuuttamisella (empowerment) puolestaan tarkoitetaan työntekijöiden valtuuksien lisäämistä ja sellaisen ylimääräisen byrokratian purkamista, jossa esi-

merkiksi monen eri tason esimiehen täytyy vuorotellen hyväksyä kaikki tehdyt päätökset. Trkmanin (2010) mukaan perinteisesti liiketoimintaprosesseihin sisältyy paljon tällaista byrokratiaa, mikä hidastaa niiden etenemistä. Prosessien sujuvuus voikin parantua, mikäli henkilöstö valtuutetaan mahdollisuuksien mukaan tekemään osa päätöksistä itsenäisesti, tai ainakin vähemmällä hyväksymiskierroksilla. Tällöin tarkkaa ja hierarkista hyväksyntämenettelyä noudatettaisiin vain sellaisissa asioissa, joissa on olemassa oleellinen virheiden tai väärinkäytösten riski (Trkman, 2010).

2.3.3 Mobiilisyö ja mobiiliteknologiat

Yksi teknologisoitumisen mahdollistamista viime aikojen merkittävimmistä kehitysuunnista on ollut työn mobilisoituminen. Mobiili työnteke ja mobiilisyö ovat käsitteinä monitahoisia: niillä voidaan viitata joko itse työsuorituksen mobiiliuteen eli liikkuvuuteen, tai vaihtoehtoisesti yleisemmin mobiiliteknologioiden hyödyntämiseen työnteossa (Vartiainen, 2006). Samassa yhteydessä mobiiliuden kanssa puhutaan hyvin usein myös työn hajautumisesta. Esimerkiksi ryhmien työskentely on erityisesti erilaisten viestintäteknologioiden ansiosta muuttunut vähemmän riippuvaiseksi ajasta ja paikasta, kun ryhmän jäsenet voivat vuorovaikuttaa keskenään olematta fyysisesti tai edes ajallisesti samassa tilassa (Nieminen ja Mannonen, 2007).

Mobiilisyöhön liittyvä mielenkiinto ja tutkimus ovat jokseenkin painottuneet toimisto- ja tietotyöhön, ja luonnollisesti viestintää helpottavilla ja etä- ja virtuaalisyön mahdollistavilla teknologioilla onkin ollut huomattava vaikutus juuri tällaisiin töihin, joita on aiemmin tehty kiinteästä paikasta käsin. Suuri osa työstä on kuitenkin jo ennestäänkin ollut perusolemukseltaan hyvin mobiilia, koska esimerkiksi työn kohteet ovat vaihtelevia ja sijaitsevat eri paikoissa (Vartiainen, 2006). Näin on myös esimerkiksi suuressa osassa yleisten alueiden ylläpitotyötä, joka on tämän diplomityön keskiössä: työtä ei tehdä aina yhdessä kiinteässä kohteessa, vaan paikasta toiseen liikkuminen on olennainen osa työnkuvaa. Työntekijöiden mukana kulkeva mobiiliteknologia mullistaa myös tällaisten jo entuudestaan mobiilisti tehtävien töiden tekemistä. Mobiiliteknologialla tarkoitetaan tässä tapauksessa mukana kannettavia ja langattomaan viestintään kykeneviä laitteita (esim. kämmentietokoneet tai nykyaikaiset matkapuhelimet), sekä myös laajemmassa merkityksessä näiden laitteiden avulla käytettäviä ohjelmistoja ja palveluita (Vartiainen, 2006).

Mobiiliteknologioiden käytännön sovellukset

Mobiiliteknologioiden käyttöä liikkuvassa työssä käsitellään mm. Verburgin ym. (2006) tutkimuksessa, jossa kuvataan esimerkkejä tullitarkastajien, kahden eri kiinteistönhuoltoyrityksen ja kotisairaanhoidon käyttämistä mobiilisovelluksista. Myös Perry ja Brodie (2006) tarkastelevat mobiiliteknologian käytännön sovelluksia tutkimuksessaan, jossa tutkittiin muutaman erilaisen sovelluksen prototyyppejä ja mobiilityön ominaispiirteitä erityisesti yksilön näkökulmasta.

Kummankin tutkimuksen esimerkkitapauksissa mobiiliteknologioiden koettiin helpottavan liikkuvien työntekijöiden työskentelyä eri tavoin, koska mm. tiedon saavutettavuus ja kommunikointi paranivat. Verburgin ym. (2006) tutkimuksessa havaittiin esimerkiksi liikkuvien työntekijöiden työnohjauksen tehostuneen, kun työtehtäviä lisätietoineen pystyttiin välittämään suoraan mobiilisovelluksen välityksellä. Työntekijät pystyivät myös kuittaamaan tekemänsä työt sovellukseen. Näin ollen mobiiliteknologioiden hyödyntäminen vähensi huomattavasti mm. paperityötä ja ylimääräistä matkustamista, koska käyttäjien ei enää tarvinnut käydä niin usein toimistolla pelkän tiedonvaihdon takia. Toisin sanoen työntekijöille siis jäi enemmän aikaa varsinaisen oman työnsä tekemiseen. Prosessien tehostumisen ohella mobiiliteknologian todettiin edistävän myös muita asioita: esimerkiksi koko yrityksen laajuinen tiedonhallinta ja valmius palvella asiakkaita paranivat, kun töiden raportointi keskittyi ja systematisoitui sovelluksen käyttöönoton myötä (Verburg ym., 2006).

Saavutettujen hyötyjen lisäksi mobiiliteknologioiden käyttöön liittyi vastaavasti myös joitakin haasteita. Etenkin alussa näihin haasteisiin lukeutui mm. kaikelle uudenteknologioille tyypillinen vastustus, jonka syiksi voidaan katsoa joko järjestelmään liittyvät tekniset hankaluudet tai yleisemmin totuttujen työtapojen muuttuminen (Verburg ym., 2006). Tekniset rajoitteet ja ongelmat saattoivat myös johtaa järjestelmän rajoitettuun tai ei-suunniteltuun käyttöön. Eräässä Verburgin ym. (2006) kuvaamista tapauksista käyttäjät keksivät laitteiden ja langattomien yhteyksien hidastelun vuoksi sovelluksen käytölle eräänlaisia vararatkaisuja: Sen sijaan, että he olisivat syöttäneet tietoja suoraan mobiilisovellukseen niin kuin oli tarkoitettu, he saattoivat esimerkiksi kirjoittaa tietoja ensin paperille tai jopa yrittää muistaa niitä ulkoa kirjatakseen ne lopulta työpäivän päätteeksi varsinaiseen järjestelmään. Tietojen tallentaminen sovelluksen välityksellä ei siis ollut esimerkiksi yhtä sujuvaa ja reaaliaikaista kuin työnantaja oli suunnitellut, kos-

ka työntekijät kokivat erilaisten kieroteiden hyödyntämisen oman työnsä kannalta helpommaksi.

Mobiiliteknologioiden käyttöön liittyy tietynlaisia, erityisesti mobiililaitteille ominaisia teknisiä kysymyksiä. Goodhuen ja Thompsonin (1995) task-technology-fit -teoriaan pohjautuvaan töiden ja teknologian yhteensopivuuteen liittyykin mobiilikontekstissa eräitä erityispiirteitä. Muiden muassa Gebauer ja Shaw (2004) tarkastelevat näitä erityispiirteitä, ja myös Perry ja Brodie (2006) sivuavat niitä omassa tutkimuksessaan. Keskeinen juuri mobiiliteknologioihin liittyvä erityisominaisuus on laitteen koko. Mahdollisimman pieni ja helposti mukana kannettava laite soveltuu parhaiten mobiiliin työhön, mutta toisaalta laitteen (ja mm. näytön ja näppäimistön) pienentyessä myös käytettävyys ja sovellusmahdollisuudet rajoittuvat (Gebauer ja Shaw, 2004). Pienillä laitteilla toimivissa mobiilisovelluksissa onkin tärkeää, että tarpeellisimpien toimintojen löytäminen on helppoa ja vuorovaikutus mahdollisimman kevyttä, koska esimerkiksi valikoiden selaaminen on teknisten rajoitteiden vuoksi suhteellisen aikaa vievää (Perry ja Brodie, 2006).

Toisena haasteena esiin nousevat myös mobiililaitteiden käyttöön liittyvät turvallisuuskäsitteet. Erilaisten laitteiden käyttäminen käytännössä häiritsee (distract) ihmistä, eli kiinnittää tämän huomion ainakin osittain pois ympäröivästä maailmasta. Koska mobiiliin tarkoitettuja laitteita ja sovelluksia käytetään yleensä juuri liikkuesssa, niiden turvallisuusvaikutuksiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota (Perry ja Brodie, 2006). Esimerkiksi autossa käytettävä sovellus ei siis saa viedä kuljettajan huomiota pois ajamisesta, koska muuten sen käyttö voisi aiheuttaa potentiaalisia vaaratilanteita liikenteessä.

Mobiiliteknologioiden käyttöön liittyy lisäksi myös eräitä sosiaalisia ja yksityisyyteen liittyviä näkökulmia. Erilaiset paikannusteknologiat ovat tyypillisiä juuri mukana kulkevissa mobiililaitteissa, ja niillä on useita hyödyllisiä sovellusmahdollisuuksia. Omien sijaintitietojen jakaminen muille voi esimerkiksi parantaa kollegoiden tietoisuutta (awareness) toistensa tekemisistä, mikä puolestaan helpottaa ihmisten keskinäistä yhteistyötä (Perry ja Brodie, 2006). Mahdollisuus seurata työntekijöiden sijainteja etäältä hyödyttää myös esimerkiksi työnohjausta ja -johtamista, kuten Lindmarkin ym. (2006) tutkimissa telematiikan sovellusesimerkeissä havaittiin. Ilmeisten hyötyjensä lisäksi tällaisilla paikantamismahdollisuuksilla on kuitenkin myös varjopuolensa. Kuten jo aikaisemmin

mainittiin, Lindmarkin ym. (2006) tutkimuksessa ajoneuvojen seurantaan kykenevien kalustonhallintasovellusteen havaittiin saavan osakseen vastustusta, koska käyttäjät kokivat, että töiden lisäksi niillä seurataan myös henkilöitä. Tällainen seuranta koettiin yksityisyyttä loukkaavaksi. Myöskään Perryn ja Brodien (2006) tutkimuksessa käyttäjät eivät pitäneet kollegoiden mahdollisuutta saada tietää oma sijaintinsa pelkästään positiivisena asiana, vaan myös tässä tutkimuksessa esiin nousi huoli yksityisyydestä. Käyttäjät pitivätkin työkäyttöön suunnatuissa mobiilisovelluksissa tärkeänä sellaista ominaisuutta, että he voivat tarvittaessa piilottaa sijaintitietonsa muilta (Perry ja Brodie, 2006).

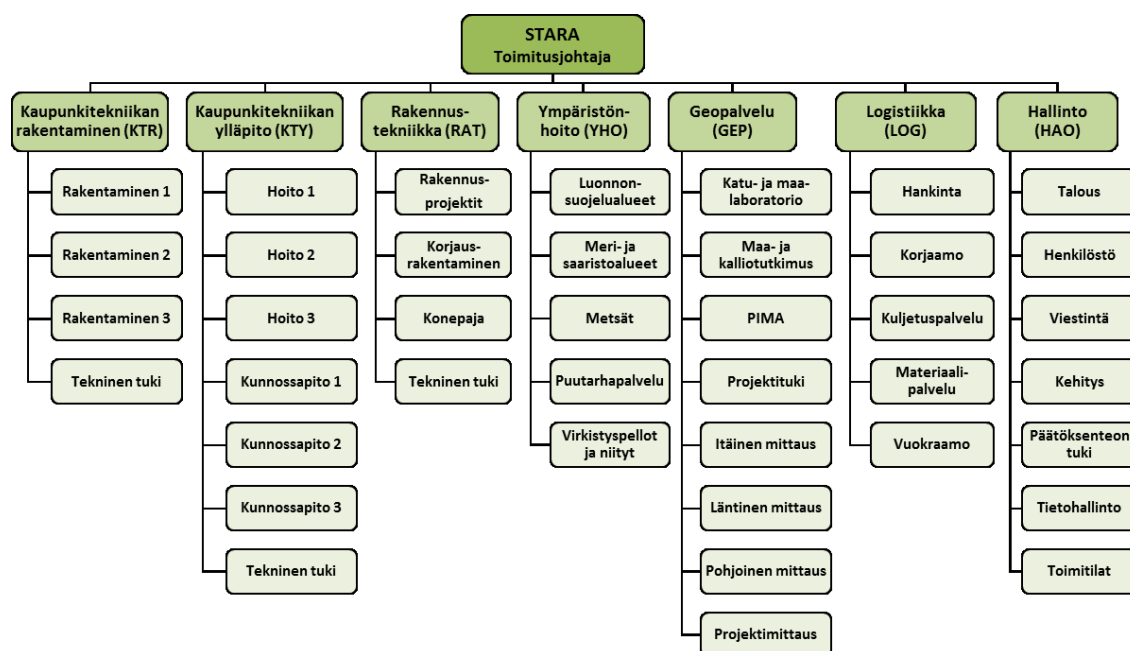
3 Tutkimusmenetelmät ja -aineisto

Tässä luvussa esittelen tutkimuksen toteutuksen eli kuvaan käyttämäni tiedonkeruumenetelmät, kerätyn tutkimusaineiston ja sen, miten analysoin aineistoa. Luvun aluksi esittelen myös lyhyesti kohdeorganisaation rakenteen.

3.1 Kohdeorganisaation esittely

Tutkimuksen kohdeorganisaationa oleva Stara on Helsingin kaupungin alaisuudessa toimiva virasto, joka tuottaa kaupungille rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyviä palveluita. Työntekijöitä Staralla oli vuonna 2013 keskimäärin 1 545. Töiden kausiluontoisuuden vuoksi henkilöstömäärä vaihtelee vuodenajan mukaan huomattavastikin, ollen kesällä enimmillään lähes 2 000 (Stara, 2013). Oman työvoiman käytön lisäksi Stara teettää osan tekemästään työstä yksityisiltä urakoitsijoilta hankittuna ostopalveluna.

Staran toiminta on organisoitu seitsemään eri osastoon, jotka näkyvät kuvan 6 organisaatiokaaviossa.



Kuva 6. Kohdeorganisaation rakenne (Stara, 2013)

Osastoista kaupunkitekniikan rakentaminen (KTR) vastaa kaupunkitekniikan, kuten katujen ja kunnallistekniikan rakentamisesta, ja kaupunkitekniikan ylläpito (KTY) huolehtii sen ylläpidosta. Ylläpito jakautuu kahteen eri kokonaisuuteen: Hoitoon sisältyy

mm. katujen ja alueiden puhtaanapito ja talvihoito (mm. auras ja hiekoitus). Kunnossapito puolestaan tekee mm. katujen ja rakenteiden, kuten liikennemerkkien korjaus- ja asennustöitä. Nykyiset kaupunkitekniikan rakentamisen ja kaupunkitekniikan ylläpidon osastot muodostettiin vuonna 2013 voimaan tulleessa organisaatiouudistuksessa aiemmista alueellisesti jaetuista kaupunkitekniikan osastoista (pohjoinen, itä ja länsi). Nykyisten osastojen jakautuminen toimintokohtaisiin alueisiin (esim. hoito 1, 2 ja 3) on peräisin tästä vanhasta maantieteellisestä jaosta.

Rakennustekniikan osasto (RAT) toteuttaa erilaisia rakennus- ja saneerausprojekteja. Ympäristöhoito-osasto (YHO) puolestaan huolehtii mm. metsien, luonnonsuojelualueiden ja meri- ja saaristoalueiden hoidosta, ja geopalvelu (GEP) tuottaa maaperä- ja kalliotutkimuksen sekä maanmittauksen palveluita. Tukitoimintoihin kuuluva logistiikka (LOG) taas huolehtii mm. kaluston ja materiaalien hankinnasta ja korjaamisesta, sekä varustaa muiden osastojen työntekijät ja työmaat. Se tarjoaa myös kuljetuspalveluita esimerkiksi muiden kaupungin virastojen tarpeisiin. Lisäksi Staraan kuuluu myös hallinto-osasto (HAO), johon on keskitetty yhteiset ja hallinnolliset toiminnot, kuten viestintä, talous-, henkilöstö- ja tietohallinto.

Tutkimuksen alussa mielenkiinto kohdistui osastoista etenkin kaupunkitekniikan ylläpitoon, koska se on liikevaihdoltaan yksi merkittävimmistä Staran yksiköistä, ja koska tutkimuksessa mukana olevat teknologiat ovat olleet eniten juuri sen käytössä. Toisaalta myös tukitoiminnot osoittautuivat tutkimuksen kannalta tärkeiksi: logistiikka on keskeisessä roolissa telematiikan kehityshankkeen vetäjänä, ja hallinnosta erityisesti tietohallinto on luonnollisesti ollut aktiivisesti mukana kummassakin tutkittavassa informaatioteknologian kehityshankkeessa.

3.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus on tyypiltään kvalitatiivinen case- eli tapaustutkimus. Yinin (1994, s. 13) määritelmän mukaan case-tutkimuksessa tutkitaan empiirisesti jotakin nykyajan ilmiötä sen tosielämän kontekstissa. Itse tutkittavan ilmiön ja kontekstin välinen raja on myös usein häilyvä – erotuksena esimerkiksi kokeelliseen tutkimukseen, jossa tietoisesti pyritään irrottamaan tutkittava asia kontekstistaan ja tutkimaan yksittäisten muuttujien riippuvuussuhteita (Yin, 1994). Case-tutkimus soveltui hyvin lähestymistavaksi tähän diplomityöhön, jossa tarkastelun kohteena oli teknologian käyttö ja käyttöönotto organisa-

tiossa. Ne ovat olemukseltaan hyvin monitahoisia ilmiöitä, joiden taustalla vaikuttaa niin teknillisiä, sosiaalisia, kuin organisatorisiakin tekijöitä. Määritelmällisesti tutkimus muistuttaa ns. sulautettua yhden tapauksen tutkimusta (embedded single-case study), jossa tiettyä ilmiötä tarkastellaan useamman kuin yhden näkökulman tai alailmiön kautta (Yin, 1994). Tarkasteltavat esimerkkiteknologiat, telematiikka ja mobiili tuotannon-ohjaus, ovat tavallaan omia osakokonaisuuksiaan, mutta liittyvät kumpikin samaan ylemmän tason ilmiöön, eli informaatioteknologian hyödyntämiseen kohdeorganisaatiossa.

Tutkimuksen pääasiallisena tiedonkeruumenetelmänä käytin kohdeorganisaation työntekijöiden haastatteluita. Haastateltavien valinnassa pyrin ns. tarkoituksenmukaiseen näytteeseen (purposeful sample), eli löytämään sellaisia henkilöitä, jotka pystyvät antamaan mahdollisimman paljon hyödyllistä tietoa tutkittavasta ilmiöstä (Maxwell, 1996, s. 69). Tarkoituksenmukainen näyte soveltuu erityisesti case-tutkimuksiin, ja se eroaa merkittävästi mm. tilastollisesta otoksesta. Toisin kuin tilastollisessa tutkimuksessa, case-tutkimuksissa ei pääsääntöisesti pyritä luomaan yleistettäviä teorioita. Tavoitteena on ennemminkin selittää ja ymmärtää tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä erilaisista näkökulmista, eikä esimerkiksi kysymys aineiston edustavuudesta siksi ole kovin olennainen. (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 61.)

Pyrin löytämään haastateltavaksi sellaisia henkilöitä, jotka ovat jollain tavalla mukana joko käyttämässä tai kehittämässä tutkimuksessa tarkasteltavia teknologioita. Mahdollisimman moniulotteisen käsityksen saavuttamiseksi tavoittelin myös taustoiltaan hieman erilaisia, eli organisation eri osastoilla ja erilaisissa tehtävissä työskenteleviä henkilöitä. Yhtenä apukeinona sopivien henkilöiden valinnassa käytin nk. lumipallomenetelmää, eli hyödynsin aiempia haastattelutilanteita seuraavien haastateltavien löytämiseksi. Varsinaisten haastattelujen päätteeksi kysyin haastateltavilta suosituksia, keihin muihin heidän mielestään kannattaisi olla yhteydessä. Kysyttäessä monet nimesivätkin muutamia ihmisiä, joita he pitivät tutkittavan ilmiön kannalta jonkinlaisina avainhenkilöinä – osa näistä suositelluista nimistä sai lisäksi useampia mainintoja. Saamieni suositusten perusteella paitsi löysin uusia haastateltavia, päädyin myös ottamaan vielä yhden uuden osaston mukaan tutkimukseen. Kaupunkitekniikan rakentamisen osasto nousi esiin varsin monissa keskusteluissa, joten päätin haastatella myös muutamia sen edustajia aiemmin tutkimukseen mukaan valitsemieni osastojen lisäksi.

Haastattelut olivat rakenteeltaan puolistrukturoituja, eli ne koostuivat vain muutamista tutkimusaiheeseen johdattelevista kysymyksistä, jotka mahdollistivat varsin avoimen ja vapaamuotoisen keskustelun. Haastattelujen avulla pyrin selvittämään haastateltavien näkemyksiä ja kokemuksia itse teknologioista ja niiden hyvistä ja huonoista puolista, sekä niiden käyttöönottoprojektien onnistumisista ja ongelmista. Haastattelun kysymykset ja keskustelun suunta vaihtelivat hieman haastateltavan henkilön mukaan: osalla ei esimerkiksi ollut suoraa kosketusta telematiikkahankkeeseen (eikä osalla vastaavasti mobiiliin tuotannonohjaukseen), joten kaikki kysymysrunгон kysymykset eivät olleet kaikkien haastateltavien kohdalla relevantteja. Myös haastateltavan työnkuvalla oli käytännössä oma vaikutuksensa keskustelun sisältöön, sillä esimerkiksi tietohallinnossa työskentelevä luonnollisesti tarkastelee teknologioita hieman erilaisista näkökulmasta kuin vaikkapa vahvasti tuotantotyössä mukana oleva työnjohtaja.

Haastattelujen sisältö ja kysymysrakenne myös hieman muokkautuivat aineistonkeruun edetessä siten, että otin joitakin aiemmissa haastatteluissa esiin tulleita tärkeältä tuntuvia teemoja puheeksi myös seuraavissa haastatteluissa. Tällainen aineistonkeruun ja analyysin osittainen päällekkäisyys on case-tutkimuksille varsin tyypillistä (Eisenhardt, 1989). Case-tutkimusten tarkoituksena on luoda mahdollisimman monipuolinen kuvaus tutkitavasta ilmiöstä, aineiston varhainen analysoiminen ja sen perusteella tehty aineistonhankintamenetelmien täydentäminen voivat auttaa lisäämään syvyyttä tähän kuvaukseen. Vastaavasti, koska tavoitteena ei ole tehdä esim. puhtaan tilastollisia yhteenvedoja tuloksista, se ei lopulta ole oleellista, onko kaikki aineisto kerätty täysin yhtenevällä menetelmällä. (Eisenhardt, 1989.)

Haastattelujen lisäksi käytössäni oli myös täydentävää aineistoa, kuten Staran sisäisiä dokumentteja ja raportteja. Lisäksi pääsin myös tarkastelemaan tutkimuksen kohteena olevia tietoteknisiä sovelluksia, joita voi Yinin (1994) käyttämän terminologian mukaan pitää eräänlaisina fyysisinä artefakteina. Koko haastattelu- ja muun aineiston sisältö on kuvattu tarkemmin seuraavassa alaluvussa. Lisäksi yleistasoinen, useimpien haastatteluiden pohjana käyttämäni kysymysrunko on esitetty liitteessä 1.

3.3 Aineisto

Tässä luvussa esittelen ensin aineiston pääosan muodostavat haastattelut, ja sen jälkeen niitä tukevat organisaation dokumentit ja muun aineiston.

3.3.1 Haastattelut

Aineisto koostuu kaikkiaan 19 henkilön haastatteluista, jotka tein lokakuun 2014 ja tammikuun 2015 välisenä aikana. Valtaosa haastatteluista toteutettiin kahdenkeskisinä keskusteluina, paitsi yksi haastattelu, jossa oli samanaikaisesti läsnä kaksi haastateltavaa. Lisäksi yksi haastattelu tehtiin pelkästään sähköpostin välityksellä haastateltavan kiireisen aikataulun vuoksi.

Haastatellut henkilöt tulivat neljältä eri osastolta: kaupunkitekniikan ylläpidosta, kaupunkitekniikan rakentamisesta, logistiikasta ja hallinnosta. Tehtävänimikkeiltään haastatellut olivat yksikönjohtajia, päälliköitä, työnjohtoa ja työntekijöitä. Yksikönjohtajat johtavat osastojensa toimintaa, ja heidän alaisuudessaan toimivat päälliköt vastaavat omista vastuualueistaan – esimerkiksi kunkin tuotantopäällikön vastuulla on KTY:ssä ja KTR:ssä tyypillisesti yhden hoito-, kunnossapito- tai rakentamisalueen toiminta (ks. kuvan 6 organisaatiokaavio). Tuotantopäälliköistä seuraavana organisaatiossa oleva työnjohto puolestaan vastaa työntekijöiden johtamisesta ja jokapäiväisen käytännön tuotantotyön sujumisesta. Haastattelujen tarkempi jakautuminen osastoittain ja työtehtävittäin on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Kooste haastatteluista henkilöistä osastoittain ja tehtävänimikkeittäin

Yksikkö	Henkilöt
Kaupunkitekniikan ylläpito (KTY)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 yksikönjohtaja • 3 tuotantopäällikköä • 4 vastaavaa työnjohtajaa • 1 työntekijä
	Yhteensä: 9
Kaupunkitekniikan rakentaminen (KTR)	<ul style="list-style-type: none"> • 2 yksikönjohtajaa * • 1 tuotantopäällikkö • 1 vastaava työnjohtaja
	<i>*) sekä virkavapaalla oleva yksikönjohtaja että hänen sijaisensa</i>
	Yhteensä: 4
Logistiikka (LOG)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kehityspäällikkö • 1 palvelupäällikkö • 1 työnjohtaja
	Yhteensä: 3
Hallinto (HAO)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 yksikönjohtaja • 1 tietohallintopäällikkö • 1 IT-suunnittelija
	Yhteensä: 3
Haastatteluiden kokonaismäärä:	19

Kestoltaan haastattelut vaihtelivat 0,5 ja 1,5 tunnin välillä, keskimääräisen keston ollessa noin 1 tunti. Tein jokaisesta haastattelusta muistiinpanoja haastattelutilanteen aikana. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta myös äänitin haastattelut, jotta keskustelujen sisältöön olisi mahdollista palata jälkikäteen. Haastatteluaineiston keräämisen jälkeen kuuntelin äänitallenteet läpi, litteroin ne tekstimuotoon ja täydensin aiempia muistiinpanojani niiden perusteella.

Varsinaisten haastattelujen lisäksi kävin tutkimusprosessin aikana kohdeorganisaation henkilöstön kanssa myös useita vapaamuotoisempia keskusteluja. Myös nämä vähemmän strukturoidut keskustelut ja niistä tehdyt muistiinpanot tarjosivat hyödyllistä lisätietoa kohdeorganisaatiosta ja tutkimusongelman taustoista. Lisäksi ne mahdollistivat mm. erilaisten dokumenttien pyytämisen nähtäväksi ja tarvittaessa selventävien jatkokysymysten esittämisen aiemmin haastatteluissa esiin tulleista asioista.

3.3.2 Organisaation dokumentit ja muu aineisto

Haastattelu- ja keskustelumuistiinpanojen lisäksi käytössäni oli teknologioiden käyttöönottoprojekteihin liittyviä Staran sisäisiä dokumentteja, kuten erilaisia projekti- ja väliraportteja, kalvosarjoja ja projektiryhmien kokousmuistioita. Näistä dokumenteista sain ennen kaikkea täydentävää lisätietoa telematiikka- ja mobiiliteknologioiden teknisistä yksityiskohdista ja niiden käyttöönottoprojektien etenemisvaiheista. Tutkimuksen kannalta relevantit dokumentit tulivat esiin pääosin haastattelujen kautta, kun haastateltavat viittasivat niihin kertomuksissaan tai ottivat ne muuten puheeksi.

Haastatteluiden ja dokumenttien lisäksi myös tutkimuksen kohteena oleviin teknologioihin tutustuminen toimi yhtenä osana aineistonkeruuta. Osa haastattelemistani henkilöistä esitteli tuotannonohjaus- ja telematiikkasovellusten toimintoja haastattelujen yhteydessä, jolloin pystyin myös esittämään kysymyksiä niistä. Lisäksi sain käyttööni älypuhelimien ja käyttäjätunnukset, joilla pääsin tutustumaan organisaation käyttämään mobiilipohjaiseen tuotannonohjaussovellukseen myös itsenäisesti.

3.4 Aineiston analyysi

Aineiston analysointimenetelmänä käytin teemoittelua, eli haastatteluhavaintojen ryhmittelyä pienempien osakokonaisuuksien eli teemojen alle. Teemoittelu on hyödyllinen aineistonjäsentämistapa erityisesti silloin, kun pyritään ratkaisemaan jotakin käytännönläheistä tutkimusongelmaa ja saamaan siitä mahdollisimman paljon oleellista tietoa (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 178). Tässä diplomityössä tutkittavat informaatioteknologian hyödyntäminen ja käyttöönotto ovat juuri tällaisia käytännönläheisiä, ja toisaalta myös varsin monitahoisia ja useampaa eri tieteenalaa sivuavia ilmiöitä. Siksi havaintojen ryhmitteleminen teemoihin tuntui tarkoituksenmukaiselta tavalta jäsentää tutkimuksen tulokset mahdollisimman selkeään ja ymmärrettävään muotoon.

Eisenhardtin (1989) mukaan laadullisen aineiston analysointi tapahtuu tyypillisesti useassa eri vaiheessa, ja myös oman tutkimusaineistoni teemoittelu eteni vaiheittaisesti. Muutamia ensimmäisiä merkitykselliseltä vaikuttavia teemoja nousi esiin jo aineistonkeruun aikana, kun tietyt aiheet toistuivat useissa haastatteluissa. Merkitsin nämä alustavat teemat ylös ja käytin niitä lähtökohtana alkaessani lukea haastattelumuistiinpanoja ensimmäistä kertaa läpi kokonaisuutena. Poimin muistiinpanoista alustaviin teemoihin liittyviä kohtia ja hahmottelin prosessin aikana myös muutamia uusia teemoja siten, että lopuksi koossa oli noin kymmenen erilaista avainsanaa tai teemaa, joiden yhteyteen oli merkitty otteita ja havaintoja haastatteluista.

Seuraavaksi ryhdyin tarkastelemaan ensimmäisten teemojen alle luokiteltuja havaintoja ja sitä, miten niitä voisi esimerkiksi vertailla keskenään. Pyrin vähentämään teemojen määrää järjestämällä havaintoja uudestaan ja yhdistämällä selvästi toisiinsa liittyviä aiheita yhteisen yläkäsitteen alle. Teemojen yhdistelyn jälkeen aloin jälleen käydä muistiinpanoja ja litteroituja haastatteluja läpi, etsien niistä sellaisia näkökulmia, joita en mahdollisesti ollut huomannut aiemmin. Jatkoin tätä aineiston systemaattista tutkimista ja teemojen muokkaamista, kunnes lopputuloksena oli viisi teemaa, joiden alle oli mahdollista tiivistää monipuolisesti kaikki tärkeimmät haastateltavien näkemykset, joita pidin tutkimusongelman kannalta relevantteina.

Aineiston analyysin voi sanoa muistuttaneen nk. grounded theory -menetelmää eli aineistolähtöistä lähestymistapaa (ks. mm. Koskennurmi-Sivonen, 2007). Alun perin Glaserin ja Straussin vuonna 1967 kehittämässä (ks. Glaser ja Strauss, 1999) grounded

theoryssä analyysin lähtökohtana on aineisto itse, erotuksena esimerkiksi siihen, että aineistoa yritettäisiin jäsentää aiemman teoreettisen viitekehyksen avulla (Maxwell, 1996, s. 33). Menetelmä on yleinen laadullisessa tutkimuksessa, ja sen tavoitteena on kyetä löytämään induktiivisesti asioiden merkityksiä ja niiden välisiä yhteyksiä – ilman, että ajattelu rajoitetaan pelkästään jo olemassa oleviin teorioihin (Koskennurmi-Sivonen, 2007).

4 Tulokset

Tässä luvussa esittelen tutkimuksen tulokset kahdessa osassa. Ensin kuvaan informaatioteknologian hyödyntämisen nykytilanteen eli sen, millaisia informaatioteknologiaan liittyviä hankkeita Starassa on toteutettu ja tällä hetkellä käynnissä. Tämän jälkeen esittelen haastatteluissa esiin nousseet havainnot, jotka jaoin tekemäni analyysin tuloksena lopulta viiteen eri teemaan.

4.1 Teknologioiden käytön nykytilanne kohdeorganisaatiossa

Tarve ruveta hyödyntämään nykyaikaista informaatioteknologiaa entistä paremmin työn eri osa-alueilla on tunnistettu kohdeorganisaatiossa jo joitakin vuosia sitten. Vuosien 2009 ja 2010 aikana Starassa tuotettiin sisäisen kehitysprojektin myötä raportti *”Nykytekniikan hyödyntäminen yleisten alueiden ylläpidossa”*, jossa tunnistettiin työn osa-alueita, joissa nykytekniikkaa ja erityisesti kehittymässä olevaa mobiilitekniikkaa voitaisiin hyödyntää. Tällaisia hyödyntämiskohteita oli niin töiden suunnittelussa ja ohjauksessa, kuin resurssienhallinnassa sekä tukitoiminnoissakin. Lisäksi raportissa myös eriteltiin ja vertailtiin olemassa olevia langattomia työnohjaus- ja raportointijärjestelmiä ja niiden toimittajia. Lopputuloksena määritettiin alustavat vaatimukset ja lähtökohdat, joiden perusteella Staralle aletaan hankkia tai kehittää omaa mobiiliteknologiaan perustuvaa järjestelmää.

Edellä mainittuun raporttiin pohjautuen Starassa on käynnistetty informaatioteknologioiden kehitys- ja käyttöönottohankkeita. Merkittäviä tällaisia hankkeita ovat mobiilin tuotannonohjausjärjestelmän ja ajoneuvotelematiikkaan perustuvan kalustonhallintajärjestelmän käyttöönotot, jotka kuvaan seuraavissa alaluvuissa. Näiden hankkeiden lisäksi luon lyhyen katsauksen myös muihin viimeaikaisiin kehitysprojekteihin, joissa Stara on pyrkinyt hyödyntämään nykyaikaista informaatioteknologiaa tekemässään työssä.

4.1.1 Mobiili tuotannonohjaus

Mobiilin tuotannonohjauksen työkaluna Stara käyttää Mobilenote-nimistä sovellusta, joka on erään pienen suomalaisen ohjelmistoyrityksen kehittämä tuote. Sovellus toimii SaaS (software-as-a-service) -periaatteella, eli ohjelmistotoimittaja huolehtii siihen liit-

tyvän palvelininfrastruktuurin ylläpidosta, ja Stara maksaa palvelun käytöstä käyttäjämääriin perustuvia lisenssi- ja käyttömaksuja. Mobiiliteknologiaa ja paikkatietoa hyödyntävillä ratkaisuilla on tehty Starassa pienimuotoisia kokeiluja jo aiemmin, mutta nykymuotoisen Android-puhelimilla toimivan Mobilenoten käyttöönotto on aloitettu vuonna 2011. Toistaiseksi sovelluksen käyttö on ollut pilottivaiheessa, jonka aikana sitä on kokeiltu ja jatkokehitetty. Tähän mennessä Mobilenote on asennettu noin 150 laitteeseen – valtaosa näistä laitteista on älypuhelimia, mutta käytössä on myös muutamia suurempinäyttöisiä taulutietokoneita. Pilottivaihe on edennyt niin pitkälle, että seuraava tavoite on alkaa laajentaa sovelluksen käyttöä ja saada se vähitellen koko organisaation käyttöön.

Sovelluksen käyttökohteet

Toistaiseksi suurin Mobilenotea hyödyntävä Staran osasto on ollut kaupunkitekniikan ylläpito, jossa sovellus on ollut käytössä osassa hoito- ja kunnossapitoyksiköitä. Myös muut osastot ovat koekäyttäneet sovellusta. Kaupunkitekniikan ylläpitoon kuuluvien hoidon ja kunnossapidon, ja ylipäätään Staran eri osastojen tehtävätyypit eroavat jonkin verran toisistaan, minkä vuoksi myös niiden Mobilenoten käyttötarkoitukset ovat keskenään hieman erilaisia. Kuitenkin kaikkien osastojen näkökulmasta sovelluksen päätaavoite on helpottaa työntekoa mahdollistamalla työtehtäviin liittyvien sijainti- ja muiden tietojen käyttäminen ja päivittäminen mobiililaitteiden välityksellä. Myös työnohjaus, kuten tehtävien jakaminen, helpottuu. Mobilenotessa on esimerkiksi suora integraatio Rakennusviraston ASPA-palautejärjestelmään, johon kirjataan kaupunkilaisilta saadut korjaustoimenpiteitä vaativat palautteet. Nämä tilaajan välittämät palautteet tulevat näkyviin Staralle, jonka työnjohto voi suoraan sovelluksessa kohdistaa tehtävät oikeille osastoille ja työntekijöille.

Kaupunkitekniikan ylläpidon kunnossapitoyksiköiden tekemät työt, kuten esimerkiksi liikennemerkkien korjaukset, ovat luonteeltaan varsin hajautuneita ja pistemäisiä: yksittäisiä työkohteita on työpäivän aikana useita, ja ne voivat lisäksi sijaita hyvinkin eri puolilla työntekijöiden toiminta-aluetta. Mobilenoten avulla työntekijät pystyvät tarkastelemaan omia työkohteitaan ja niiden lisätietoja mukanaan olevilla mobiililaitteella. Kohteet on mahdollista nähdä tehtävälistamuodossa tai karttapisteinä. Sovelluksen karttanäkymä on esitetty kuvassa 7 vasemmalla.



Kuva 7. Mobilenote: karttanäkymä ja kohteen lisäys

Valitsemalla kartalla näkyvän pisteen työntekijä saa näkyviin kyseisen kohteen tiedot, kuten minkä tyyppinen tehtävä on kyseessä ja siihen mahdolliset liittyvät lisätiedot. Kun kohteessa oleva tehtävä otetaan työn alle tai tulee valmiiksi, kuitataan tieto siitä sovellukseen. Kuittauksen yhteydessä kohteen tietokenttiin kirjataan suoritettut toimenpiteet ja muut tarpeelliset tiedot, ja tarvittaessa lisätään myös paikalta otettu valokuva. Sovelluksen käyttäjät voivat tarvittaessa lisätä myös itse uusia kohteita tai merkintöjä kartalle (ks. kuvan 7 oikeanpuolimmainen ruutukaappaus). Työntekijä voi lisätä merkinnän esimerkiksi huomauttaessaan puutteita tai vikoja, joita ei ole vielä lisätty järjestelmään.

Hoidon, johon kuuluu mm. katujen puhtaanapito ja talvikunnossapito, toiminta puolestaan perustuu pistemäisten kohteiden sijaan enemmän alueisiin ja ajettaviin reitteihin. Sen kannalta keskeinen Mobilenoten toiminto on reitinseuranta. Kuljettajan ajaessa työkonetta tai muuta ajoneuvoa hän pitää mobiililaitetta mukanaan, jolloin sovelluksen reitinseurantatoiminto seuraa sijaintia automaattisesti GPS-paikannuksen avulla ja tallentaa kuljetun reitin. Samalla kuljettaja määrittelee sovelluksen avulla, mitä työvaihetta on ajoneuvolla kulloinkin tekemässä. Reitinseurannan ajonaikaista käyttöliittymää on havainnollistettu kuvan 8 ruutukaappauksissa.



Kuva 8. Mobilenote: reitinseuranta

Reitinseurannan toiminnot on jaettu tehtävätyypin mukaan loogisiin osakokonaisuuksiin. Lähtiessään liikkeelle kuljettaja valitsee ensin ajon tyypin (esim. puhtaanapito, jätehuolto, ruohonleikkuu tai talvihoito), minkä jälkeen näytöllä näkyy ajon aikana ainoastaan valittuun ajotyyppiin liittyvät työvaiheet. Kuvassa 8 on esitetty esimerkit kahden eri ajotyyppin näkymistä: vasemmalla puolella on puhtaanapidon, ja oikealla talvikunnossapidon näkymä. Ruudulla näkyvät työvaiheet asetetaan päälle tai pois koskettamalla niiden symboleita, ja kulloinkin aktiivisena olevat työvaiheet näkyvät vihreällä taustavärillä. Koska ajon aikana voidaan suorittaa useampaa kuin yhtä työvaihetta kerrallaan, pystyy myös sovelluksessa valitsemaan monta eri työvaihetta samanaikaisesti. Myös reitinseurannassa on ”kuva”-toiminto, jonka avulla työntekijä voi tarvittaessa lisätä reitin yhteyteen puhelimen kameralla otettuja valokuvia. Näytön yläreunassa olevasta painikkeesta reitinseurannan voi myös pysäyttää väliaikaisesti esimerkiksi tauon ajaksi.

Yksittäisten kohde- ja reittikirjausten ohella eräs Mobilenoten koekäytössä oleva ominaisuus on sähköinen työmaapäiväkirja. Lakisääteisiin työmaapäiväkirjoihin koostetaan alue- tai työmaakohtaisesti kuhunkin työvuoroon liittyvät keskeiset tiedot, kuten töissä olleet työntekijät, käytetyt ajoneuvot, suoritettut työt, sääolosuhteet ja muut huomiot. Aiemmin nämä dokumentit on tehty pääosin käsin, ja niihin liittyvät käytännöt ovat vaihdelleet yksiköittäin. Sähköisen työmaapäiväkirjatoiminnon tavoitteena on yksinkertaistaa ja yhtenäistää työmaapäiväkirjojen tekemistä, kun vastaisuudessa ne pystytään koostamaan Mobilenoteen tallennetuista merkinnöistä automaattisesti sähköiseen muotoon.

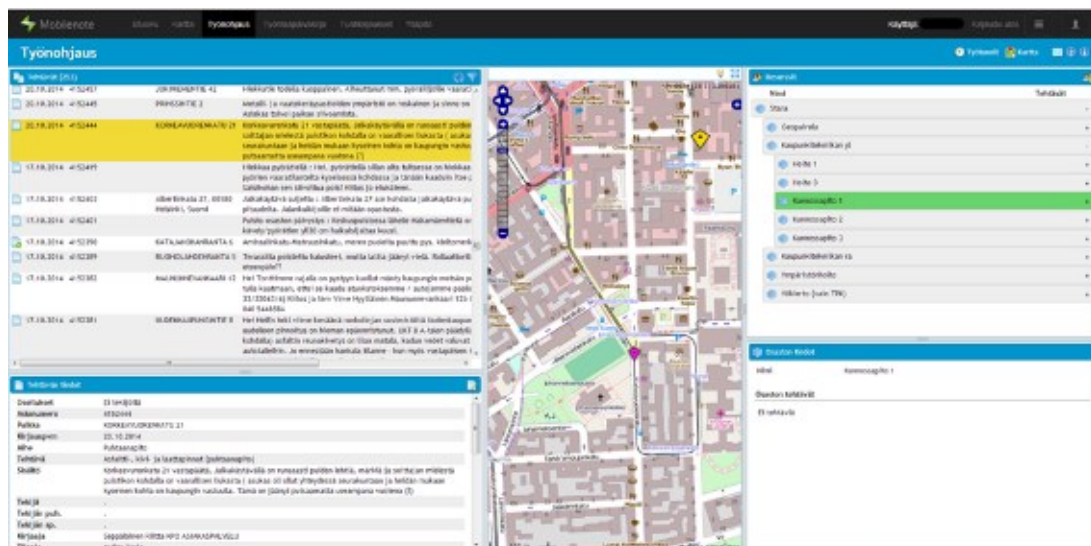
Mobilenoten avulla tehtävällä töiden dokumentoinnilla on sisäisen tuotannonohjauskäytön lisäksi myös toinen merkittävä käyttötarkoitus: tietoja tarvitaan säännöllisesti käsiteltäessä vahingonkorvaushakemuksia, joita Helsingin kaupunki ja Stara toisinaan saavat. Esimerkiksi liukastumisista aiheutuneiden tapaturmien selvityksessä järjestelmän tiedoista pystytään osoittamaan, oliko katu hiekoitettu vaadittuun määräaikaan mennessä. Vastaavasti jos Staran ajoneuvoa syytetään toisen ajoneuvon kolhimisesta, Mobilenotella tallennetuista reiteistä nähdään, oliko ajoneuvo tapahtumahetkellä väitetyssä paikassa.

Edellä mainittujen toimintojen lisäksi Mobilenote-sovellukseen on kehitetty myös useita muita ominaisuuksia, joita on kokeiltu ja hyödynnetty Staran eri osastoilla. Kaupunkitekniikan ylläpidon lisäksi myös esimerkiksi ympäristöhoito-osaston (YHO) luonnon-suojelualueiden hoitajat käyttävät sovelluksen avulla tehtäviä karttamerkintöjä. Sovelluksen kartastoista on potentiaalista hyötyä myös kaupunkitekniikan rakentamisosastolle (KTR). Karttoihin on liitetty kaupungin kanta- ja johtokartat, joista näkee, missä kohdissa esimerkiksi sähkö- ja tietoliikennelinjat kulkevat. Näitä sijaintitietoja KTR tarvitsee säännöllisesti toiminnassaan, joten niiden tarkastelumahdollisuus helposti kannettavan mobiililaitteen näytöltä on selkeä etu.

Mobilenoten muista koekäytössä olevista toiminnoista eräs on YHO:n alaisuudessa olevien meri- ja saaristoalueita huoltavien veneryhmien laskutus. Laskutus on integroitu Mobilenoteen siten, että tuotetuista palveluista lähetettävät laskut saadaan siirrettyä sovelluksesta Staran keskitettyyn SAP-taloudenhallintajärjestelmään lähes täysin automatisoidusti. Laskutuksesta on näin saatu eliminoitua paljon ylimääräistä paperityötä. Geopalvelussa puolestaan on kokeiltu tuntikirjausten tekemistä Mobilenotella, eli sovelluksen käyttämistä eräänlaisena kellokortin korvikkeena. Myös tämän kokeilun yhtenä hyötynä on saatu selvästi vähennettyä paperityön määrää.

Web-käyttöliittymä

Android-laitteilla toimivan mobiilisovelluksen lisäksi Mobilenoteen kuuluu myös internetiselaimella toimiva web-käyttöliittymä. Tämä web-sovellus on tarkoitettu lähinnä työnjohdon ja tuotantopäälliköiden käyttöön, ja mm. työnohjaus eli tehtävien jakaminen tapahtuu sen kautta. Sovelluksen työnohjausnäkyminen on esitetty kuvassa 9.

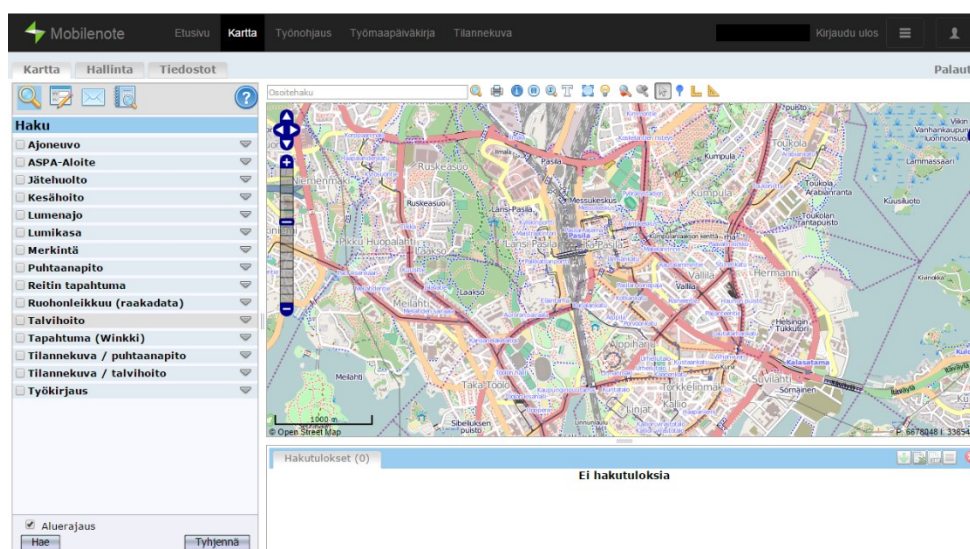


Kuva 9. Mobilenoten web-pohjainen työnohjausnäkymä

Kuvan 9 työnohjausnäkymän vasemmassa reunassa näkyy luettelo Rakennusviraston ASPA-järjestelmän kautta tulleista aloitteista. Kun luettelossa oleva kohde valitaan, sen tarkemmat tiedot (mm. osoite, kirjauspäivä, työn laji ja tehtävän tarkempi kuvaus) tulevat näkyviin vasempaan alakulmaan. Kohteen sijainti näkyy myös visualisoituna ruudun keskellä olevalla kartalla. Kartan oikealla puolella olevassa hierarkiassa puolestaan näkyy Staran Mobilenotea käyttävät osastot alayksiköineen, ja niiden alla sovellusta käyttävät työntekijät ja työntekijäryhmät.

Työtehtävien jakaminen tapahtuu valitsemalla kohteita vasemmanpuoleisesta luettelosta ja vetämällä ja pudottamalla ne oikeille vastuualueille oikeanpuoleisessa luettelossa. Tehtävät voidaan siirtää joko yksittäisille työntekijöille, tai tyypillisemmin ryhmälle tai kokonaisuudelle hoito- tai kunnossapitoalueelle. Tämän jälkeen kaikki työntekijät, joiden tehtäväksi kohde on määritelty, näkevät sen oman mobiilisovelluksensa tehtävälistassa.

Mobilenoten web-sovelluksesta on mahdollista myös tarkastella keskitetysti järjestelmään tallennettuja tietoja ja merkintöjä. Tätä tarkoitusta varten sovelluksessa on olemassa karttanäkymä, jossa tehtyjä merkintöjä ja tallennettuja ajoreittejä pystyy hakemaan ja tarkastelemaan kartalta (ks. kuva 10). Hakua voi rajata useiden eri kriteerien, kuten kohteen tyyppin, luomis päivämäärän ja lisääjän mukaan. Haun avulla pystyy siis etsimään esimerkiksi kaikki tietyn ajoneuvon tiettyinä päivinä ajamat reitit, joiden aikana teitä on aurattu tai hiekoitettu.



Kuva 10. Mobilenoten web-käyttöliittymän karttanäkymä

Kohteiden manuaalisiin hakuihin perustuvan karttanäkymän lisäksi sovelluksessa on myös Työmaapäiväkirja-osio, josta käyttäjä pystyy tarkastelemaan sähköisten työmaapäiväkirjojen sivuja. Sen lisäksi erillisenä toimintonaan on myös erityisesti talvihoidon tarpeita palveleva Tilannekuva-osio. Tilannekuva näyttää kartalla kaupungin tie- ja katuverkoston talvihoitotilanteen: tiet on värikoodattu vihreästä punaiseen sen mukaan, milloin ne on viimeksi aurattu, hiekoitettu tai suolattu. Toiminnon avulla on siis mahdollisuus saada nopea yleiskäsitys siitä, milloin milläkin alueella on viimeksi suoritettu talvihoitotoimenpiteitä.

Lisäksi myös Mobilenote-järjestelmän ylläpito, kuten käyttäjien luonti ja käyttöoikeuksien hallinnointi tapahtuvat web-käyttöliittymän kautta. Eri käyttäjäryhmien ja niille asetettavien käyttöoikeuksien avulla järjestelmän käyttöä voidaan rajata siten, että kukin käyttäjä näkee ja pystyy käyttämään vain oman työnsä kannalta tarpeellisia toimintoja. Kaikkien käyttäjien tunnusten ja käyttöoikeuksien hallinta on keskitetty Staran tietohallinnolle, ja käytännössä niiden hallinnointi on yhden IT-suunnittelijan vastuulla.

4.1.2 Telematiikan pilotointi

Mobilenoten avulla tehtävä ajoneuvojen työvaiheenseuranta perustuu osittain manuaalisiin toimintoihin. Reitinseuranta täytyy laittaa mobiilisovelluksesta erikseen päälle, ja lisäksi työvaiheet täytyy myös muistaa kytkeä päälle tai pois niiden alkaessa tai päättyessä. Tämän vuoksi tietojen kirjaamisessa voi tapahtua unohduksia ja muita inhimillisiä erehdyksiä, etenkin kun työkonetta ajaessa kuljettajan huomio kiinnittyy ensisijaisesti

ajamiseen eikä viestintälaitteiden käyttämiseen. Osittain tämän vuoksi Starassa kiinnostuttiin selvittämään, voisiko tietojen keräämiseen käyttää ajoneuvotelematiikkalaitteita, jotka tallentaisivat ajoneuvojen sijainti- ja työvaihetiedot automaattisesti ilman, että kuljettajan tarvitsee tehdä mitään.

Tämän kiinnostuksen pohjalta Starassa käynnistettiin vuonna 2012 kehitysprojekti, jonka tavoitteena oli luoda ajoneuvoista tietoja keräävä telematiikkajärjestelmä ja selvittää sen käyttömahdollisuuksia. Reitti- ja työvaihetietojen keskeisenä potentiaalisena hyötynä nähtiin mahdollisuus ajoneuvokaluston käyttöasteen aiempaa tarkempaan seurantaan, joka puolestaan voisi tukea työn parempaa suunnittelua ja siten tuottavuuden nostamista. Telematiikan toisena etuna nähtiin, että reittitietojen lisäksi sen avulla on mahdollista kerätä myös ajoneuvoihin itseensä liittyvää dataa, kuten diagnostiikkatietoja. Nämä tiedot voivat helpottaa kaluston kunnon seurantaa ja siten mahdollisesti vähentää ajoneuvojen korjauskustannuksia ja pidentää niiden käyttöikää.

Telematiikkaprojektia alettiin toteuttaa yhteistyössä erään suomalaisen telematiikkaratkaisuihin erikoistuneen yrityksen kanssa, joka suunnitteli järjestelmän ja toimitti siihen tarvittavat komponentit. Telematiikkalaitteiden asentamisesta vastasi pääosin Staran logistiikkaosaston alaisuudessa toimiva korjaamo yhteistyössä toimittajan kanssa. Lisäksi myös Staran tietohallinto oli mukana järjestelmän tietoliikenteen ja muiden tietoteknisten yksityiskohtien määrittelyssä.

Järjestelmän tekninen toteutus

Telematiikkajärjestelmän pilotointi aloitettiin loppuvuodesta 2012 aloittamalla lisälaitteiden asennus muutamiiin eräässä kaupunkitekniikan ylläpidon tukikohdassa sijaitseviin kuorma-autoihin ja pyöräkuormaajiin. Asennukset aloitettiin talven 2012–2013 aikana ja niitä jatkettiin kevään ja kesän 2013 aikana, kunnes yhteensä 21 ajoneuvoa oli instrumentoitu eli varustettu telematiikkalaitteilla – noin puolet näistä kuorma-autoja ja puolet työkoneita, kuten pyöräkuormaajia tai traktoreita.

Tekniseltä toteutukseltaan telematiikkajärjestelmä ja kalustoon asennetut lisälaitteet muistuttavat pääpiirteittäin luvussa 2.1.3 esitettyä kalustonhallintajärjestelmän prototyyppiä. Kaikki järjestelmässä mukana olevat ajoneuvot on varustettu GPS-paikantimilla, ja myös CAN-väylätiedot luetaan sellaisista ajoneuvoista, joissa ne ovat saatavilla. Koska pelkistä ajoneuvojen omista väylätiedoista ei ole mahdollista saada

kaikkea tarvittavaa informaatiota, on niihin asennettu myös erilaisia analogisia ja digitaalisia antureita, jotka mittaavat mm. polttoaineen virtausta, öljyn lämpötilaa, hydraulikkapaineita ja traktoreissa esimerkiksi kauhan asentoa. Lisäksi osaan työkoneista on asennettu RFID (radio frequency identification) -tunnistusjärjestelmä, jonka avulla on mahdollista havaita automaattisesti, mitä lisälaitteita (esim. hiekoitin, erilaiset kauhat tai aurat) koneisiin on kiinnitetty. Tunnistusjärjestelmä koostuu ajoneuvon asennetuista tunnistimista ja lisälaitteisiin, kiinnitetyistä RFID-tunnisteista, ns. ”tageista”, joiden perusteella kukin osa pystytään yksilöimään.

Edellä mainittujen komponenttien lisäksi kunkin ajoneuvon telematiikkajärjestelmään kuuluu keskitetty prosessointiyksikkö, joka kokoaa yhteen CAN-väylästä ja antureilta saadut tiedot. Prosessointiyksikkö esikäsittelee osan tiedoista esimerkiksi muuttamalla laskennan avulla antureiden tuottaman raakadatan helpommin tulkittavaan, ns. ”reaalimaailmaa vastaavaan” muotoon. Tämän jälkeen dataan liitetään aikaleima ja GPS-lähettimen tuottama paikkatieto, minkä jälkeen se siirretään mobiilireitittimen välityksellä laitetoimittajan palvelimelle. Tämä välipalvelin koostaa kaikista ajoneuvoista tulleen datan yhteen ja välittää sen jaksotetusti 15 minuutin välein eteenpäin Staran tietoverkkoon ja sen omille palvelimille.

Myös telematiikkajärjestelmään kuuluu web-pohjainen käyttöliittymä, joka on tarkoitettu lähinnä työnjohdon ja tuotantopäälliköiden käyttöön. Käyttöliittymän etusivu, johon on koostettu kaikkien instrumentoitujen ajoneuvojen tiedot, on esitetty kuvassa 11.

Ajoneuvot

HQ Kartta

Kirjaudu ulos

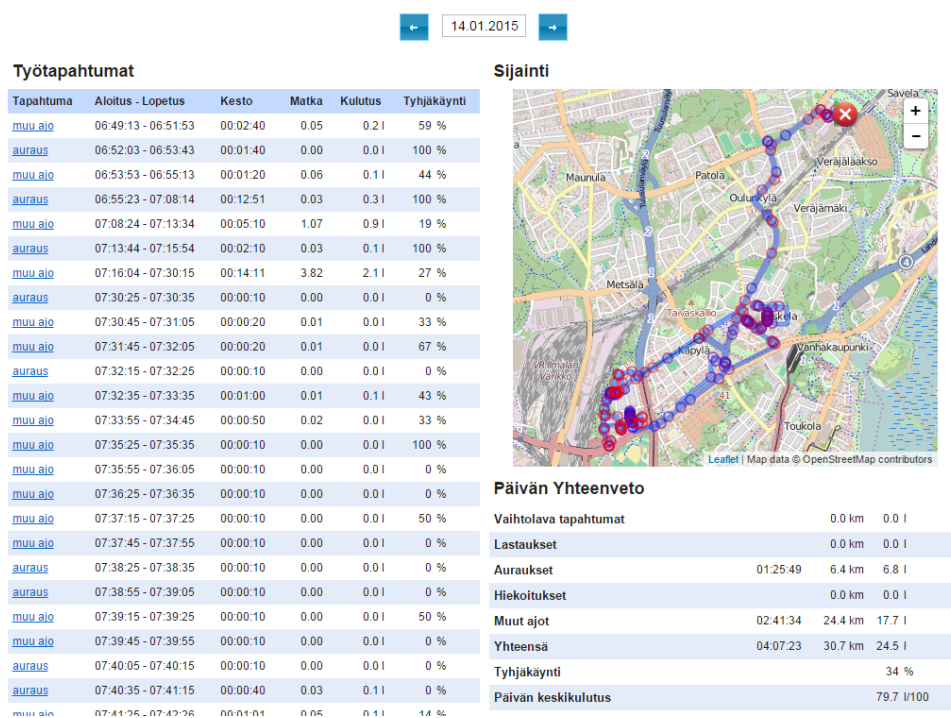
STARA

Nimi	Malli	Ajo km	Käyttötunnit	Tyhjäkäynti	Viimeisin Yhteys	Tila	
A31201	TYU-369	Scania	26935	2063	55 %	18.11.2014 13:10:05	Offline
A31202	TYU-371	Scania	39968	2032	51 %	18.11.2014 14:30:10	Offline
A31203	TYU-370	Scania	24653	1246	48 %	18.11.2014 10:30:07	Offline
A31306	CJB-768	Scania	7782	637	64 %	18.11.2014 12:10:07	Offline
A31204	GKM-250	MAN	18750	1171	55 %	14.11.2014 13:00:07	Offline
A31205	GKM-251	MAN	23676	1354	53 %	18.11.2014 13:50:07	Offline
A31206	GKM-249	MAN	45798	2482	53 %	18.11.2014 13:20:08	Offline
ZA31401	KMT-687	Mitsubishi Fuso	1189	25	21 %	14.11.2014 12:00:12	Offline
ZA31402	KMT-688	Mitsubishi Fuso	1150	32	37 %	13.11.2014 11:50:06	Offline
520905	255-AAN	Wille 355			0 %	06.10.2014 08:20:05	Offline
521201	115-FAJ	Wille 355			0 %	18.11.2014 12:30:05	Offline
521202	948-AAV	Wille 455			0 %	31.03.2014 21:50:14	Offline
521204	951-AAV	Wille 455			0 %	31.10.2014 07:50:07	Offline
520806	877-AAJ	Wille 655		3270	36 %	18.11.2014 13:40:07	Offline
520704	163-UAT	Wille 855		4078	47 %	14.11.2014 07:20:09	Offline
520906	257-AAN	Wille 855		2903	33 %	18.11.2014 13:10:05	Offline

Kuva 11. Telematiikkajärjestelmän web-käyttöliittymän etusivu

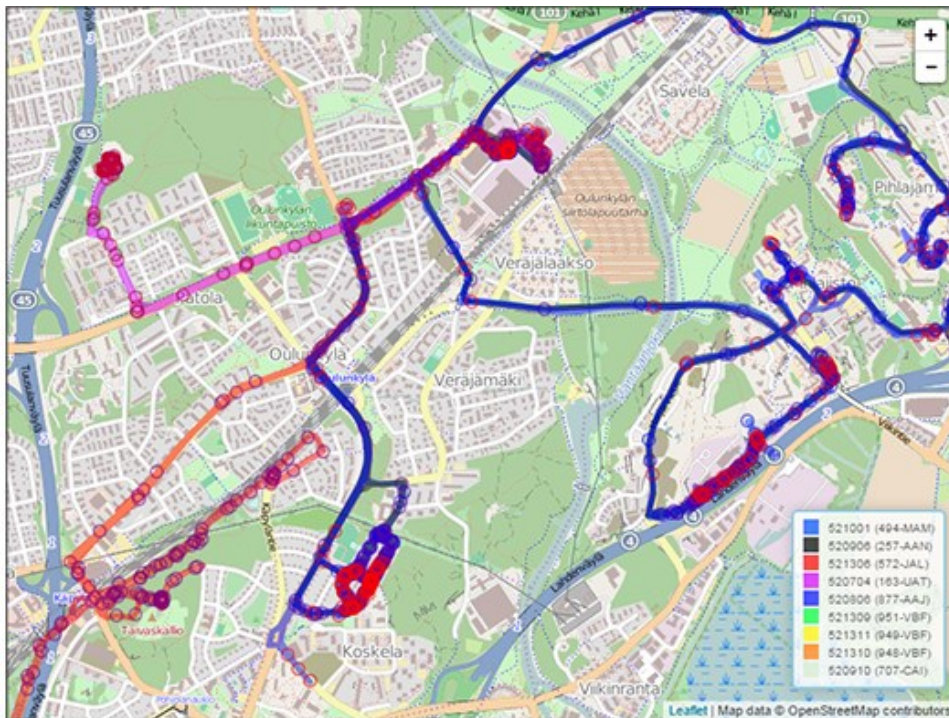
Kuvan 11 ruutukaappauksessa näkyy luettelo kaikista järjestelmään liitetyistä ajoneuvoista ja työkoneista perustietoineen. Kustakin ajoneuvosta näkyy niiden yksilöllinen ajoneuvotunnus, rekisterinumero ja malli. Luettelossa näkyy myös yhteenvedo kerätyistä tiedoista, eli kunkin ajoneuvon yhteenlasketut ajokilometrit ja käyttötunnit ja tyhjäkäyntiaste. Lisäksi järjestelmä näyttää, milloin ajoneuvot ovat viimeksi olleet yhteydessä palvelimeen ja sen, ovatko ne tällä hetkellä käytössä.

Valitsemalla luettelosta ajoneuvon tunnuksen käyttäjä pääsee tarkastelemaan ajoneuvon tarkempia tietoja päiväkohtaisesti (ks. kuva 12). Tässä ajoneuvokohtaisessa näkymässä näkyy kaikki ajoneuvosta tietyn päivän aikana rekisteröidyt ajot ja työvaiheet sekä niihin liittyvät tiedot polttoaineenkulutuksesta ja moottorin tyhjäkäynnistä. Listamaisen esityksen lisäksi ajoneuvon päiväkohtaisten työtaphtumien muodostama reitti on visualisoitu myös karttana sivun oikeassa reunassa.



Kuva 12. Telematiikan web-käyttöliittymä, ajoneuvosivu

Ajoneuvokohtaisen näkymän lisäksi käyttöliittymässä on saatavilla myös suurempi karttanäkymä, joka näyttää samanaikaisesti kaikkien ajoneuvojen päivän aikana ajamat reitit. Kuvassa 13 on esitetty esimerkkinä tällainen yhdistetty karttanäkymä eräältä päivästä. Kartalla kunkin ajoneuvon ajama reitti näkyy eri värillä, ja ajoneuvoja vastaavat värit on eritelty kuvan oikeassa alakulmassa olevassa laatikossa.



Kuva 13. Telematiikan web-käyttöliittymä, yhdistetty reittikartta

Mukautettujen, erillisistä komponenteista koottujen telematiikkajärjestelmien rakentamisen ohessa Stara hankki kokeiltavakseen myös muutamia valmiita kolmannen osapuolen datankeruuyksiköitä. Myös tällaisten luvussa 2.1.3 mainittujen nk. off-the-shelf -tyyppisten telematiikkaratkaisujen käyttömahdollisuuksia haluttiin selvittää, koska ne ovat täysimittaista instrumentointia huomattavasti yksinkertaisempia, ja siten myös periaatteessa edullisempia ja helpompia toteuttaa. Toisaalta valmiiden laitteiden rajoitteeksi muodostuvat suppeammat tiedonkeräämismahdollisuudet: ne pystyvät hyödyntämään lähinnä suoraan ajoneuvojen väylistä saatavaa informaatiota, ja mahdollisuudet liittää niihin esimerkiksi erillisiä sensoreita ovat rajalliset.

Pilotissa tehdyt havainnot

Pilottiprojektissa ensimmäisistä telematiikalla varustetuista ajoneuvoista saatiin kerättyä tietoja niiden ajosta ja polttoaineenkulutuksesta. Näiden tietojen perusteella pystyttiin tekemään joitakin alustavia päätelmiä esimerkiksi ajoneuvojen käyttöasteesta eli siitä, kuinka suuren osan ajasta kukin ajoneuvo on käytössä tai käyttämättä. Työvaihe- ja reitti-informaation perusteella oli lisäksi mahdollista arvioida, kuinka suuren osan käyntiajastaan ajoneuvot tekevät tuottavaa työtä, ja vastaavasti kuinka paljon aikaa kuluu siirtymäajoihin tai tyhjäkäyntiin. Polttoaineenkulutustiedoista havaittiin myös, että eri kuljettajien ajotapojen taloudellisuudessa voi olla huomattaviakin eroavaisuuksia.

Myös telematiikan tarjoamien etädiagnostiikkamahdollisuuksien hyödyistä saatiin pilottin aikana alustavaa näyttöä. Haastatteluissa nousi esiin esimerkkitapaus, jossa erään uuden kuorma-auton vaihdelaatikko oli virheellisesti ohjelmoitu. Ajoneuvon toimittaja ei ensin kyennyt löytämään vikaa, mutta telematiikalla kerättyjen ajotapatietojen avulla ongelma saatiin lopulta paikannettua, minkä jälkeen vaihdelaatikko ohjelmoitiin uudelleen Staran käyttötarpeiden mukaisesti. Ajan myötä korjaamaton vika olisi voinut aiheuttaa vaihdelaatikon ylikuumenemisen ja rikkoutumisen, joten tällä ennakoivalla korjaustoimenpiteellä säästettiin todennäköisesti huomattavasti huoltokustannuksia.

Pilottivaiheesta saatujen tietojen perusteella telematiikkaprojektin projektiryhmä teki alustavia laskelmia siitä, miten kaluston käyttöä olisi mahdollista kehittää ja siten saavuttaa kustannussäästöjä telematiikan avulla. Potentiaalisia säästöjä arvioitiin saavutettavan ainakin henkilöstökuluissa, mikäli tuottavan työn osuutta ajosta saataisiin nostettua. Myös polttoaineen kulutusta ja kaluston huoltokustannuksia arvioitiin voivan vähentää ajotapaseurannan ja -koulutuksen avulla. Lisäksi myös ajoneuvojen keskimääräisen käyttöiän arvioitiin pitenevän hieman mm. etädiagnostiikan ansiosta. Yhteensä nämä laskennalliset kustannussäästöt ovat vuositasolla merkittävät. Haastatteluissa kuitenkin ilmeni, että eri osastojen välillä on myös näkemyseroja näiden laskelmien realiteetisuudesta ja siitä, onko kaikkia potentiaalisia säästöjä mielekästä laskea telematiikan ansioiksi. Näitä näkemyseroja eritellään tarkemmin haastattelutulosten käsittelyn yhteydessä.

4.1.3 Muita informaatioteknologiaan liittyviä kehitysprojekteja

Edellä kuvattujen käyttöönottoprojektien ohella Starassa on toteutettu myös muita informaatioteknologian soveltamiseen liittyviä hankkeita, joista muutamia oleellisimpia esittelen tässä.

Keliauto ja avoin data

Telematiikkapohjaisen kalustonhallinnan pilotoinnin rinnalla Stara on toteuttanut saman järjestelmätoimittajan kanssa myös toisen telematiikkaan liittyvän yhteistyöprojektin. Keliauto-nimisen projektin tavoitteena oli kehittää ajoneuvo, joka pystyy sensori- ja mittausteknologioiden avulla keräämään tietoa vallitsevista keliolosuhteista. Keskeisessä roolissa projektissa oli tienpinnan kitkan mittaaminen auton renkaista: kun kitkaker-

roin tiedetään, voidaan tehdä päätelmiä mm. tien liukkaudesta. Kun kitkanmittaukseen yhdistetään lisäksi myös mm. erilaisia lämpötilamittauksia, pystytään keliauton avulla tuottamaan monipuolista tietoa ajokelistä ja ympäröivistä sääolosuhteista.

Projekti aloitettiin kitkanmittauksen fysikaalisella ja matemaattisella mallintamisella, minkä jälkeen pystyttiin suunnittelemaan mittausjärjestelmä ja sen toteuttamiseen vaa-
dittavat sensorit ja laskenta-algoritmit. Tämän jälkeen keliautosta rakennettiin proto-
tyyppi varustamalla pakettiauto sensoreilla, jotka kykenevät mittaamaan tien kitkaker-
toimen ja lisäksi mm. tienpinnan lämpötilan ja maassa olevan lumen syvyyden. Staran
sisäisen projektiraportin lisäksi järjestelmän suunnittelusta ja toteutuksesta on tehty
myös diplomityö Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa (ks. Öster, 2014).

Keliautokokeilusta saatuja tuloksia pidettiin rohkaisevina, ja vastaavanlaisesta mittaus-
järjestelmästä voisi tulevaisuudessa olla hyötyä Staran toiminnan kehittämisessä, mikäli
esimerkiksi talvihoidon suunnittelu pystytään ajantasaisen kelitiedon avulla muuttamaan
nykyistä dynaamisemmaksi. Toisaalta mahdollisuutena on tuottaa keliautojen avulla
tietoa palveluna myös Staran ulkopuolisille tahoille, kuten Helsingin kaupungin muille
virastoille tai viranomaisille. Myös yksityisen sektorin toimijat voisivat potentiaalisesti
hyötyä kelitiedoista. Lisäksi yksi vaihtoehto olisi julkaista ainakin osia kelidatasta
avoimena datana, jolloin ne olisivat vapaasti kenen tahansa käytettävissä.

Avoimen datan tarjoamisesta kaikkien vapaaseen käyttöön on laajemminkin tullut osa
Helsingin ja muiden pääkaupunkiseudun kaupunkien strategiaa, ja sen tavoitteena on
tehdä kuntien hallinnosta ja toiminnasta läpinäkyvämpää. Toisaalta avoimella datalla
halutaan myös rohkaista yksityishenkilöitä ja yrityksiä kehittämään uusia julkista dataa
hyödyntäviä sovelluksia ja palveluita, jotka parhaimmillaan tuottavat lisäarvoa ihmisille
ja yhteiskunnalle. Avoimen datan julkaisua ja jakelua varten olemassa Helsinki Region
Infoshare (HRI)-niminen keskitetty rajapinta¹, jonka kautta kaikki saatavilla olevat tie-
dot ovat löydettävissä.

Myös Stara on jo aloittanut avoimen datan tarjoamisen julkistamalla osan tuottamastaan
talvihoitotiedosta. Osa Mobilenote-sovelluksella tallennetuista työkoneiden viimeaikai-
sista sijaintitiedoista on lähes reaaliaikaisesti saatavilla HRI-palvelun avoimesta raja-

¹ Helsinki Region Infoshare (HRI) on Helsingin, Espoon, Kauniaisten ja Vantaan kaupunkien yhteinen
avoimen datan julkaisusivusto, ks. <http://www.hri.fi>

pinnasta, eli myös ulkopuoliset pystyvät seuraamaan lumiaurojen reittejä. Tätä avointa dataa hyödyntäen on luotu mm. Aurat kartalla -niminen web-sivusto, josta on mahdollista tarkastella työkoneiden liikkeitä kartalla. Sivusto ei liity Staraan tai Helsingin kaupunkiin, vaan se on yksityishenkilön harrasteprojektina tekemä. Toisin sanoen se on siis hyvä esimerkki avoimen datan toimintaperiaatteesta: esimerkiksi julkisen sektorin ei näin tarvitse avoimen datan julkaisemisen lisäksi käyttää omia resurssejaan muuhun ohjelmistokehitykseen, kun ympäröivä yhteisö ja yksityiset yritykset huolehtivat varsinaisten palveluiden kehittämisestä.

Reittioptimoinnit

Vuoden 2012 aikana Starassa kokeiltiin myös ajoreittien optimointia tietotekniikan avulla. Yhteistyössä Itella-logistiikkayhtiön (nykyinen Posti) kanssa toteutetussa projektissa tarkasteltiin erillisinä tapauksina kahta eri työlajia: roskasäiliöiden tyhjennystä ja lumenaurasta. Roskasäiliöiden tyhjennyksessä ajoreitit koostuvat eri puolilla kaupunkia sijaitsevista syväkeräyssäiliöistä, joita tyhjennetään joko säännöllisen aikataulun mukaisesti (sijainnista ja täyttymisnopeudesta riippuen eri säiliöiden tyhjennysväli voi vaihdella yhdestä viikosta esimerkiksi muutaman kuukauteen) tai erillisten tilausten perusteella, mikäli jonkin säiliön on havaittu täyttyneen. Lumenaurauksessa reitit puolestaan perustuvat määrättyihin teihin ja katuihin, jotka on priorisoitu hoitoluokituksin siten, että esimerkiksi suuret joukkoliikennekadut tulee yleensä aurata ensimmäisenä.

Reittien optimointi alkoi nykytilanteiden mallintamisella, jossa tyhjennysreiteillä olevien roskasäiliöiden sijainneista ja erään koealueeksi otetun aurasalueen kaduista tuotettiin kartta-aineistot. Sen jälkeen tehtiin mallit tyypillisistä tai keskimääräisistä reiteistä, joita roskasäiliöiden tyhjennyksessä ja lumenaurauksessa noudatetaan. Tämän jälkeen kummallekin työlajille laskettiin optimaaliset reitit käyttäen RouteSmart-sovellusta¹, jota Itella hyödyntää omassa toiminnassaan. Lisäksi laskennan apuna käytettiin myös Itellan kattavaa olemassa olevaa kartta-aineistoa.

Tietotekniikan avulla tehdyillä reittioptimointikokeiluilla tunnistettiin joitakin potentiaalisia keinoja nykyisen toiminnan tehostamiseen. Roskasäiliöiden tyhjentämisessä laskennallinen optimireitti, eli käytännössä säiliöiden uusi tyhjennysjärjestys, oli kokonaispituudeltaan noin 7 % lyhyempi kuin mallinnettu alkutilanne. Lumenaurauksen

¹ RouteSmart on laskennalliseen reittien optimointiin erikoistunut tietokonesovellus.

malliskenaariossa puolestaan tutkittiin mm. mahdollisuuksia jakaa aurattavat alueet eri tavalla ja esimerkiksi nykyistä pienemmän kalustomäärän aurattavaksi. Myös kuljettajien mahdollisuus viettää osa tauoistaan jossain muualla kuin varsinaisessa tukikohdassa nousi esiin eräänä keinona vähentää tuottamattomia siirtymäajoja. Näiden muutosten myötä yhden hoitopiirin alueen noin 13-ajoneuvoisen aurasryhmän päivän aikana ajama kokonaismatka voisi laskettujen arvioiden mukaan lyhentyä jopa useilla kymmenillä kilometreillä.

Edellä kuvattuja reittioptimoinnin hyötyjä arvioitaessa on kuitenkin syytä huomioda, että laskelmien pohjana käytetyt lähtötiedot perustuivat vain arvioihin. Myös optimoitujen reittien säästöpotentiaalit perustuvat oletettuun ideaaliseen tilanteeseen – käytännössä kehitysprojektissa tarkasteltuihin töihin kuitenkin liittyy useita ylimääräisiä epätarkkuustekijöitä. Roskasäiliöiden tyhjennyksessä suunniteltuihin reitteihin tulee esimerkiksi usein ilmoitusten perusteella lisäyksiä. Lisäksi vakiotyhjennysreiteillä tulee säännöllisesti vastaan puolityhjiä säiliöitä, joita ei kannata vielä tyhjentää. Ne aiheuttavat väistämättä muutoksia ja tehottomuutta reitteihin, koska jäteastioiden täyttöasteen seuraamiseen ei toistaiseksi ole olemassa kovin luotettavasti toimivaa teknologiaa. Vastaavasti myös lumenauraukseen liittyy huomattavan paljon erityisesti säästä johtuvaa vaihtelua: lunta voi sataa hyvinkin epätasaisesti, eikä lumitilannetta toisaalta ole mahdollista ennustaa luotettavasti pidemmällä aikavälillä. Tästä johtuen myös aurauksen tarve ja eri alueilla kulloinkin tarvittavan auraukskaluston määrä vaihtelevat huomattavasti.

Reittioptimointikokeilujen loppuraporteissa todettiin lisäksi, että Staran ajamat reitit myös eroavat piirteiltään jonkin verran esimerkiksi Itellan vastaavista. Jäteastioiden tyhjennys ja lumenauraus ovat ns. low density -aktiviteetteja, joiden reitit koostuvat verrattain pienistä määrästä erillisiä kohteita. Tämän vuoksi laskennallinen reittioptimointi ei ole niissä yhtä tarkoituksenmukaista kuin vaikkapa logistiikka-alalla, jolla päivittäin ajettavat reitit voivat koostua tuhansista eri pisteistä. Pääsääntöisesti voidaan ajatella, että optimoinnilla on mahdollista saavuttaa sitä enemmän hyötyä, mitä laajempi tai monimutkaisempi ongelma on optimoitavana.

Vaikka RouteSmartin kaltaisen optimointityökalun hyödyntämismahdollisuudet nähtiin Staran käyttökonteksteissa melko rajallisina, reittioptimointikokeiluja pidettiin kuitenkin kokonaisuutena hyödyllisinä. Optimointityökalun käyttömahdollisuuksien selvittämisen lisäksi projektin katsottiin nostaneen esiin myös muita tärkeitä huomioita työn- ja

reittisuunnittelun nykyisistä käytännöistä ja siitä, miten niitä voisi olla mahdollista tehostaa. Esimerkiksi nykyiset aurasreitit perustuvat varsin tarkasti rajattuihin maantieteellisiin alueisiin eli nk. piireihin. Yksityiskohtainen piirijako puolestaan luo rajoitteita niin reittien suunnitteluun kuin optimointiinkin, sillä käytännössä tarkat aluerajaukset tarkoittavat enemmän reunaehtoja ja vähemmän liikkumavaraa. Näin ollen yhtenä kehittymismahdollisuutena pidettiin sitä, että reittisuunnittelua voitaisiin parantaa ottamalla tarkasteluun nykyistä piirijakoa suurempia maantieteellisiä alueita.

Rakentamisen tietomallinnus

Kun haastatteluissa otettiin puheeksi informaatioteknologian hyödyntäminen laajemminkin työnteossa, etenkin kaupunkitekniikan rakentamisen (KTR) edustajat nostivat esiin rakentamisen tietomallinnuksen kiinnostavana ilmiönä. Rakennuksen tietomallinnuksessa (building information modeling, BIM) rakennusprojektista luodaan tietotekniikkaa hyödyntäen moniulotteinen tietomalli, joka kokoaa yhteen kaikki projektin suunnitteluun ja toteutukseen liittyvät tasot, kuten rakennesuunnittelun, materiaalit, kustannuslaskelmat ja työskentelytavat (Azhar, 2011). Tietomallinnusta voidaan soveltaa niin perinteiseen talonrakentamiseen kuin infra- ja maarakentamiseenkin. Azharin (2011) mukaan rakentamisen tietomallinnusta voidaan kuvata eräänlaiseksi rakennusteollisuuden uudeksi paradigmaksi, joka helpottaa rakennusprojektin eri sidosryhmien yhteistyötä ja tuo projektin eri osa-alueita lähemmäs toisiaan.

Rakentamisen tietomallinnuksen soveltamiseen liittyy läheisesti koneohjaus, joka tarkoittaa käytännössä työkonoiden toiminnan osittaista automatisointia. Koneohjauksessa esimerkiksi kaivinkoneelle pystytään määrittämään etukäteen laaditusta tietomallista oikeat korkeustiedot, joiden perusteella kaivaminen tapahtuu. Koneohjattu kaivinkone osaa näin automaattisesti kaivaa oikeaan syvyyteen, jolloin työn tarkkuus paranee. Samalla myös työn tuottavuus kasvaa, koska mm. erilaisten tarkemittausten tarve kaivamisen aikana vähenee.

Rakentamisen tietomallinnus ja koneohjaus ovat selvästi rakennusalan nousevia trendejä, ja myös Staran KTR-osastolla on jo aloitettu näiden uudenlaisten teknologioiden kokeileminen. Staran ensimmäinen suurempi rakennushanke, jossa tietomallinnusta ja koneohjausta käytetään, on vuoden 2014 lopussa käynnistynyt Helsingin Vartiokylälahden tulvavallin rakentaminen. Projekti kestää vuoteen 2017 asti, ja se toimii eräänlai-

sena koneohjauksen pilottihankkeena. Päätöksen uudenaikaisten teknologioiden soveltamisesta rakentamiseen on alun perin tehnyt hankkeen tilaajana toimiva Rakennusvirasto. Tämän pilottiprojektin jälkeen tarkoituksena on vähitellen alkaa hyödyntää tietomallintamista ja koneohjausta myös muissa uusissa rakennushankkeissa.

Edellä mainitussa tulvavalliprojektissa hyödynnetään tietomallintamisen ja koneohjauksen osalta ulkopuolisen rakennusyrityksen osaamista. Yhteistyökumppaniksi on valittu yritys, jolla on myös aiempaa kokemusta kyseisten teknologioiden käytöstä. Erilaisten aliurakoitsijoiden käyttö on sinänsä varsin normaali toimintatapa, sillä KTR:llä ei juuri-kaan ole omaa ajoneuvokalustoa. Omaan kalustoon investoimisen sijaan kussakin rakennushankkeessa tarvittavat ajoneuvot vuokrataan tyypillisesti alihankintana kilpailutuksen kautta valituilta urakoitsijoilta.

4.2 Henkilöstön kokemukset teknologioista ja käyttöönottohankeista

Tässä luvussa esittelen haastatteluista tekemäni havainnot jaoteltuna viiteen eri teemaan. Ensimmäisenä teemana käsittelen näkemyksiä telematiikka- ja tuotannonohjausteknologioiden käyttöönottoprojektien tilasta ja onnistumisesta. Tämän jälkeen käsittelem toisena teemana itse teknologioista ja niiden käytettävyydestä esiin tulleita asioita. Kolmas teema pitää sisällään havaintoja teknologian vastustuksesta ja sen taustalla olevista seikoista, joista merkittävimpiä olivat useissa haastatteluissa puheeksi tulleet yksityisyyteen ja henkilönseurantaan liittyvät kysymykset. Neljäs teema sisältää Staran osastojen keskinäisestä yhteistyöstä, ja toisaalta myös osastojen sisäisestä toimintakulttuurista tehtyjä havaintoja. Viimeisenä teemana esitän eräänlaisen yhteenvedon siitä, miten Starassa haastattelujen perusteella suhtaudutaan informaatioteknologioiden käyttöön ja niiden tuomiin mahdollisuuksiin laajemmassa kontekstissa.

Kunkin teeman käsittelyn yhteydessä esitän aluksi taulukkomuotoisen tiivistelmän, josta ilmenee keskeisimmät teemaan liittyvät havainnot.

4.2.1 Käyttöönottoprojektien tila ja onnistuminen

Tämän haastattelutulosten ensimmäisen teeman yhteydessä erittelen haastateltavien näkemyksiä informaatioteknologioiden käyttöönottojen etenemisestä ja onnistumisesta

erityisesti projektinhallinnallisesta näkökulmasta. Teeman käsittely on jaettu kahteen osaan siten, että ensin käsittelen telematiikkajärjestelmän, ja sen jälkeen mobiilin tuotannonohjauksen käyttöönottoprojektia. Luvun keskeiset tulokset on tiivistetty taulukkoon 4.

Taulukko 4. Yhteenveto projektinhallintaan liittyvistä havainnoista

Havainto	Kuvaus
Telematiikan pilotointiprojekti koettiin monilta osin epäonnistuneeksi	<ul style="list-style-type: none"> • Projektin hallitsemattomuus: järjestelmään on otettu mukaan jatkuvasti uusia toimintoja, mikä on myös nostanut kustannuksia merkittäväksi • Keskeinen ongelma on, ettei pilottivaiheen laajentamisesta ole olemassa konkreettista jatkosuunnitelmaa tai kustannusarviota • Hyvänä puolena kuitenkin nähtiin, että pilotoinnista on saatu arvokasta kokemusta ja eräänlainen osoitus telematiikkajärjestelmän teknisestä toteutettavuudesta
Mobilenoten käyttöönotto nähtiin selvästi onnistuneempana	<ul style="list-style-type: none"> • Alussa samankaltaista hallitsemattomuutta kuin telematiikassa, mutta viime aikoina projekti on otettu paremmin haltuun • Säännöllisesti kokoontuvan ohjausryhmän perustaminen on selvästi sujuvoittanut toimintaa • Myös aktiiviset ja eräänlaisina ”suunnannäyttäjinä” toimivat ihmiset ovat olleet tärkeä voimavara.
Eräänlainen hallitsemattomuus on leimallista muillekin kehitysprojekteille	<ul style="list-style-type: none"> • Kehitysprojekteille pidettiin yleisemminkin tyypillisenä, että tavoitteet ovat kunnianhimoisia ja niitä saatetaan muokata myös projektin edetessä

Telematiikkajärjestelmä

Telematiikkajärjestelmän käyttöönoton osalta haastateltavien yleinen mielipide oli, että projekti ei ole nykymuodossaan onnistunut, ja tällä hetkellä projekti onkin jokseenkin pysähdyksissä. Telematiikalla instrumentoitujen ajoneuvojen lukumäärä on edelleen jäänyt hieman yli 20:een, eikä uusia asennuksia ole enää viime aikoina tehty. Erityisesti tuotantotyöstä vastaava kaupunkitekniikan ylläpito on nähnyt projektin jatkamisen sellaisenaan kannattamattomana.

Tuotannon näkökulmasta keskeisenä ongelmana on nähty telematiikka-asennusten arvioitua korkeammat kustannukset. Ensimmäisten ajoneuvojen instrumentointi on edellyttänyt paljon määrittely- ja selvitystyötä mm. erilaisten teknisten haasteiden vuoksi, joita

käsitellään tarkemmin tulosten seuraavassa osiossa. Tämän takia toteutuneet ajoneuvo-kohtaiset kokonaiskustannukset ovat nousseet niin suuriksi, ettei koko noin 400 ajoneuvon kaluston laajamittaisempi instrumentointi ole tuotannon mielestä missään tapauksessa järkevää, etenkin telematiikasta lähitulevaisuudessa saavutettaviin hyötyihin nähden.

Kustannusten nousuun on vaikuttanut oleellisesti se, että projektin tavoitteita ei ollut määritetty riittävän selvästi – useimmat telematiikkapilotointiin jollain tavalla kantaa ottaneet haastateltavat luonnehtivatkin projektin suunnittelua ja alkuvaiheen etenemistä vähintäänkin huonosti hallituksi, tai jopa täysin hallitsemattomaksi. Järjestelmän määrittelyvaiheessa ja vielä asennusten jo alettuakin kokeiluun päätettiin ottaa mukaan jatkuvasti uusia ominaisuuksia, jolloin myös erilaisten antureiden ja tarvittavan asennustyön määrä kasvoivat. Lopulta haastateltavien mukaan oltiin tilanteessa, jossa kehitettiin montaa ominaisuutta samanaikaisesti ja pyrittiin keräämään mahdollisimman paljon dataa, miettimättä kuitenkaan sitä, mikä kaikki tieto on oikeasti tarpeellista. Esimerkiksi lisälaitteiden RFID-tunnistusjärjestelmä oli tällainen projektin aikana yllättäen mukaan otettu lisäominaisuus: osa haastateltavista kyseenalaisti koko ominaisuuden hyödyllisyyden etenkin suhteutettuna siihen, että RFID-teknologia on vielä toistaiseksi varsin kallista toteuttaa.

Telematiikkaprojektin hallitsemattomuudesta huolimatta kukaan haastatelluista ei kuitenkaan kysyttäessä pitänyt sitä täysin epäonnistuneena. Projektia pidettiin ennen kaikkea eräänlaisena ”oppimiskokemuksena” ja osoituksena siitä, että tämän kaltainen kalustonhallinta- ja seurantajärjestelmä on mahdollista toteuttaa: eräiden haastateltavien mukaan vastaavaa järjestelmää ei ole ennen tehty ainakaan kaupunkitekniikan ylläpityön kontekstissa, minkä vuoksi tästä projektista saadut kokemukset ovat olleet arvokkaita. Juuri tämän kokemusten hankkimisen vuoksi myös kaluston ns. yliinstrumentointia pidettiin jokseenkin perusteltuna: pilottivaiheessa on hyvä kerätä mahdollisimman monipuolista ja ehkä hieman ylimääräistäkin dataa, jotta järjestelmän käyttömahdollisuuksia ja toteutettavuutta voidaan arvioida riittävän laajasti.

Kuitenkin telematiikan keskeisenä ongelmana pidettiin sitä, että projektin jatkamisesta ja järjestelmän laajentamisesta ei tällä hetkellä ole olemassa selkeää suunnitelmaa. Koko ajoneuvokaluston instrumentointi pilottivaiheen laajuudessa ei kustannusten vuoksi ole järkevää, eikä telematiikalla kerätylle tiedolle toisaalta ole tuotannon edustajien mie-

lestä myöskään esitetty vielä riittävän konkreettisia, lisäarvoa tuottavia käyttötarkoituksia. Projektin jatkon kannalta olisi siis tärkeää luoda selkeä ja osastojen yhteinen käsitys siitä, mitä asioita tai hyötyjä telematiikan käytöllä tavoitellaan, ja mitä informaatiota näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää. Tavoitteiden määrittämisen jälkeen voitaisiin ottaa paremmin kantaa esimerkiksi siihen, minkä laajuinen telematiikkajärjestelmä on todellisuudessa riittävä. Samalla on myös mahdollista pohtia kriittisesti, onko jokainen järjestelmän osa todellisuudessa tarpeellinen, vai olisiko instrumentoinnille olemassa myös muita, mahdollisesti kustannustehokkaampia vaihtoehtoja. Käytyjen neuvotte-lujen ja keskustelujen lopputuloksena osastoilla pitäisi olla toteuttamiskelpoinen suunnitelma siitä, miten telematiikan hyödyntämistä jatketaan projektin pilotointivaiheen jälkeen.

Mobilenote

Mobilenoten käyttöönottoprojektia pidettiin kokonaisuutena selvästi paremmin onnistuneena kuin telematiikan pilotointia, joskin myös sen hallinnan sanottiin olleen puutteellista etenkin projektin alkuvaiheessa: sovellukseen keskityttiin kehittämään useita eri ominaisuuksia rinnakkain, kiinnittämättä juurikaan huomiota kokonaisuuden koordinointiin. Tämän seurauksena sovelluksessa oli paljon toimintoja, jotka olivat kuitenkin jääneet selvästi keskeneräisiksi. Käyttäjissä sovelluksen keskeneräisyys ja puutteellinen toimivuus aiheuttivat toisinaan turhautumista.

Haastateltujen kertomusten mukaan käyttöönottoprojektia alettiin kuitenkin ottaa paremmin hallintaan vuoden 2014 aikana. Sen jälkeen hankkeelle on asetettu selkeitä prioriteetteja: jatkuvan uusien ominaisuuksien pilotoinnin sijaan valittiin rajattu määrä toimintoja ja osa-alueita, joiden testaamiseen ja kehittämiseen keskitytään aiempaa täysipainoisemmin. Priorisoinnin tavoitteena on ollut saada toimintoja valmiiksi, jotta sovelluksen käyttöönottoa organisaatiossa voitaisiin alkaa vähitellen laajentaa. Toisaalta pienten, lyhyen aikavälin onnistumisten tavoittelemisella on yritetty myös pitää yllä käyttäjien motivaatiota jatkaa Mobilenoten käyttöönotto- ja kehitysprosessia. Sovelluksen tarkoitus on helpompi ymmärtää, kun sen käytöstä pystytään osoittamaan konkreettisia hyötyjä jo hyvin pian käyttöönoton aloittamisen jälkeen.

Mobilenote-hankkeelle perustettua ohjausryhmää pidettiin eräänä merkittävänä käyttöönottoprojektin sujuvuuteen vaikuttaneena tekijänä. Ohjausryhmään kuuluu ohjelmis-

totoimittajan edustaja ja Staralta tietohallinnon henkilöstöä sekä tuotantopäälliköitä ja työnjohtoa. Ryhmä on kokoontunut säännöllisesti vähintään muutaman kuukauden välein ja käsitellyt kokouksissaan Mobilenoten kehitykseen ja käyttöönottoon liittyviä asioita. Projektinhallinnan lisäksi ohjausryhmällä on ollut tärkeä rooli myös käyttäjien näkemysten välittämisessä tietohallinnolle ja sovelluksen kehitystiimille. Ohjausryhmään kuuluvat työnjohtajat ja tuotantopäälliköt ovat tuoneet järjestelmän suunnitteluun mukaan tuotannollisen näkökulman, ja siten omalta osaltaan varmistaneet, että sovelluksen toiminnot vastaavat tuotannon tarpeita. Tätä hallinnon ja tuotannon välisen vuoropuhelun mahdollistamista pidettiin tärkeänä asiana, sillä osa haastatelluista totesi sovelluksen kehittämisen olleen aiemmin toisinaan liian tietohallintovetoista.

Toisena hankkeen onnistumisen kannalta tärkeänä voimavarana monet haastateltavat pitivät sitä, että projektiryhmässä on ollut mukana aktiivisia ja teknologiasta aidosti kiinnostuneita henkilöitä. Erityisesti muutamien työnjohtajien työpanosta kiiteltiin, jotka ovat olleet alusta asti innokkaasti mukana kokeilemassa Mobilenotea ja rohkaisseet myös työntekijöitään sovelluksen käyttöön. Eräänlaisina suunnannäyttäjinä toimimisen lisäksi he ovat myös aktiivisesti keränneet ja antaneet palautetta sovelluksesta ja välittäneet eteenpäin käyttäjiltä tulevia kehitysehdotuksia.

Sekä telematiikan että Mobilenoten käyttöönottoprojekteja pidettiin siis yleisilmeeltään varsin huonosti hallittuina. Moni haastateltava pitikin tällaista hallitsemattomuutta varsin yleisenä piirteenä Staran, tai yleisemmin koko kaupunkiorganisaation kehityshankkeissa. Eräs KTY:ssä päällikkötasolla työskentelevä haastateltava totesi näin:

”[Meillä] kaupungissa on perinteisesti sellainen, että kun me ruvetaan jostain järjestelmää tekemään, niin haetaan se kuu taivaalta. Tehdään mahdollisimman laaja järjestelmä, mahdollisimman iso porukka ja mahdollisimman iso työrepertuaari.”

Erityisesti ongelmana pidettiin siis projektien tavoitteiden määrittelemistä ja niiden hallintaa. Haastateltavat kokivat, että tavoitteilla on taipumus kasvaa projektien aikana liiankin kunnianhimoisiksi, jolloin projektin kokonaisuuden hallinta ja oleellisiin asioihin keskittyminen vaikeutuvat. Jo pelkästään edellä mainitun lainauksen kielikuva ”hakea kuu taivaalta” toistui ainakin kolmen eri haastateltavan puheissa.

4.2.2 Teknologiaan ja käytettävyyteen liittyvät tekijät

Tässä osiossa käsittelen käyttöönottoprojekteihin liittyviä teknisiä ongelmia ja muita esiin nousseita teknologiaan liittyviä huomioita. Myös käytettävyyssasiat kuuluvat tämän teeman alle. Käsittely on jälleen jaettu kahteen osaan siten, että ensin esittelen telematiikkaan ja sen jälkeen Mobilenoteen liittyvät havainnot. Yhteenveto keskeisimmistä teknologiaan ja käytettävyyteen liittyvistä tuloksista on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Yhteenveto teknologiaa ja käytettävyyttä koskevista havainnoista

Havainto	Kuvaus
Telematiikka	
Telematiikan asennusvaiheen tekniset haasteet	<ul style="list-style-type: none"> Ajoneuvoissa on paljon valmistaja- ja mallikohtaisia eroja, mikä aiheutti lisätyötä Komponenttien jälkiasennus ajoneuvoihin osoittautui toisinaan monimutkaiseksi
Muut telematiikassa koetut ongelmat	<ul style="list-style-type: none"> Komponenttien kalleus ja rikkoutumisherkkyys aiheuttivat huolta Kustomoidun ja standardoimattoman järjestelmän pelättiin johtavan riippuvuuteen tietystä laitetoimittajasta Työnjohdon käyttöliittymä koettiin vaikeaselkoiseksi ja keskeneräiseksi
Mobilenote	
Sovelluksen käytettävyyteen oltiin pääosin tyytyväisiä	<ul style="list-style-type: none"> Käytettävyys on hyvä etenkin useimpiin muihin ATK-järjestelmiin verrattuna Kehitettävääkin kuitenkin on: työsovellukset eivät ole yhtä loppuun asti hiottuja kuin kuluttajasovellukset
Teknologia ja laitteisto ovat aiheuttaneet ongelmia	<ul style="list-style-type: none"> Tavanomaiset mobiiliteknologian aiheuttamat rajoitteet (mm. kosketusnäyttö ja langattomat yhteydet) Joidenkin puhelinmallien on havaittu olevan ominaisuuksiltaan riittämättömiä Mobilenote-käyttöön
Yhteistyö ohjelmistotoimittajan kanssa toimii	<ul style="list-style-type: none"> Ohjelmistoa päivitetään säännöllisesti Palautteisiin reagoidaan, joskin Staran omissa palautteenkeräysprosesseissa oli joidenkin mielestä kehitettävää
Käyttöoikeusrakenteissa on vielä kehitettävää	<ul style="list-style-type: none"> Nykyinen malli vaikeaselkoinen, osalla käyttäjiä on ollut ongelmia saada kaikki tarvitsemansa tiedot näkyviin Käyttäjienhallintaan liittyy myös tietosuojakysymyksiä: mm. organisaatiosta poistuvien käyttäjien tunnukset on suljettava asianmukaisesti

Telematiikkajärjestelmä

Eräät keskeisimmistä telematiikka-asennuksissa koetuista teknisistä haasteista johtuivat Staran olemassa olevan ajoneuvokaluston monimuotoisuudesta. Eri valmistajien ajoneuvot ja samojen valmistajien eri mallit ovat teknisiltä yksityiskohdiltaan erilaisia, mutta haastateltavien mukaan myös saman ajoneuvomallin eri vuosimallienkin välillä voi olla huomattavia eroja. Erään asennuksissa mukana olleen henkilön mukaan tämä ei ollut varsinainen ongelma, mutta teki instrumentoinnista aikaa vievää, kun jokainen uusi ajoneuvo vaati myös huomattavasti määrittely- ja selvitystyötä. Asennusprosessia kuvattiinkin haastatteluissa yleisesti eräänlaiseksi työn ohessa harjoittelemiseksi ja oppimiseksi.

Valmistaja- ja mallikohtaisista eroista johtuvat teknologiset haasteet ilmenivät esimerkiksi luettaessa ja tulkittaessa ajoneuvojen sähköisiä väylätietoja. Haastateltavien mukaan ajoneuvovalmistajat eivät useinkaan ole valmiita luovuttamaan omien ajoneuvojensa liitännöjien koskevia tietoja ulkopuolisille, minkä vuoksi väylätietojen saamiseksi on saatettu joutua tekemään paljonkin ylimääräistä työtä. Koska kaikkien ajoneuvomallien elektroniikkajärjestelmien kytkennöistä ei ole ollut käytettävissä kunnollista tietoa, on joitakin arvoja jouduttu etsimään erilaisten kiertoteiden kautta tai puhtaasti kokeilemalla. Eräs haastateltava arveli, että yksityiskohtaisten teknisten määritysten saaminen ajoneuvovalmistajilta olisi saattanut olla neuvottelukysymys. Pääasiallisena syynä valmistajien haluttomuuteen luovuttaa näitä teknisiä tietoja hän piti kuitenkin sitä, että ne mieluummin markkinoivat väylätietojen lukemiseen omia tätä tarkoitusta varten kehitettyjä ohjelmistojaan. Samankaltaisen ongelman koettiin liittyvän osittain myös kolmannen osapuolen off-the-shelf -tyyppisten telematiikkaratkaisujen käyttöön, sillä nekin voivat olla jokseenkin riippuvaisia valmistajansa omista ohjelmistoista. Myös laitteen keräämien tietojen omistajuus voi pysyä laitevalmistajalla, mikä mahdollistaa datan myymisen ikään kuin palveluna. Tällöin laitteen käyttäjän omiin analyyseihin soveltuvan raakadatan saaminen voi osoittautua vaikeaksi, tai vähintään aiheuttaa lisäkustannuksia.

Myös varsinaisten telematiikkakomponenttien teknologiasta nousi haastatteluissa esiin joitakin huomioita. Erilaisten uusien lisäkomponenttien jälkikäteistä asentamista valmiisiin ajoneuvojärjestelmiin pidettiin ylipäättään tietynlaisena haasteena. Antureista erityisesti hydraulisia virtausantureita pidettiin asennuksen näkökulmasta haastavina ja aikaa vievinä, koska ne asennettiin paineistettuihin järjestelmiin: korkeiden paineiden vuoksi

tehtävät muutokset täytyi suunnitella erityisen tarkasti. Asennusten lisäksi toinen huomionarvoinen seikka, joka aiheutti lisähaasteita joidenkin anturityyppien kohdalla, oli niiden tuottaman datan tulkitseminen. Yksiulotteisten tai päälle/pois-tyyppisten digitaalisten tietojen keräämistä voidaan pääsääntöisesti pitää verrattain suoraviivaisena, mutta esimerkiksi analoginen liikeanturi voi sitä vastoin olla selvästi monimutkaisempi. Mitä enemmän erilaisia mahdollisia asentoja tai tiloja anturilla on, sitä vaikeammaksi muuttuu myös sen tulkitseminen, mitä reaali maailman tilannetta mikäkin anturin mittaama arvo käytännössä tarkoittaa.

Useat haastateltavat nostivat esiin myös kysymyksen telematiikkakomponenttien rikkoutumisherkkyydestä. Monet näistä komponenteista ovat varsin kallista teknologiaa, ja osa niistä altistuu lisäksi poikkeuksellisen kovalle kulumiselle: esimerkkinä tällaisista komponenteista eräs haastateltava mainitsi lisälaitteiden RFID-tunnistusjärjestelmän, jonka osat altistuvat mm. huomattavalle mekaaniselle rasitukselle ja vaihteleville sääolosuhteille. Kuten missä tahansa teknologiassa, myös telematiikkajärjestelmässä joidenkin osien vioittuminen on ajan myötä väistämätöntä. Rikkoutuneen telematiikkakomponentin vaihdosta aiheutuvien suorien kustannuksen ohella vielä merkittävämpänä ongelmana nähtiin korjauksen välilliset vaikutukset. Telematiikan teknisen monimutkaisuuden vuoksi pelkästään yksittäisen osan vaihtaminen voi edellyttää ajoneuvon pitämistä korjaamolla jopa useiden päivien ajan, jolloin ajoneuvo on luonnollisesti pois tuotantokäytöstä. Osa haastatelluista oli lisäksi huolissaan myös siitä, että nykyisen kaltaisen räätälöity telematiikkajärjestelmä tekee Staran riippuvaiseksi järjestelmän toimittaneesta yrityksestä, koska kustomoidut komponentit eivätkä toisaalta järjestelmään liittyvä tekninen osaaminen ole välttämättä helposti korvattavissa. Tällainen toimittajariippuvuus on eräänlainen taloudellinen riski, koska se voi rajata osien hankintamahdollisuuksia ja myös mahdollisten kilpailevien ratkaisujen hyödyntämistä.

Myös telematiikkajärjestelmän web-käyttöliittymä sai haastatteluissa jonkin verran kritiikkiä. Haastateltavien joukossa oli kaksi henkilöä, jotka käyttävät sovellusta osana työtään. Molempien kommentteista kävi selvästi ilmi, että koko telematiikkajärjestelmän eräänlainen keskeneräisyys näkyy myös työnjohdon käyttöliittymässä. Toinen näistä käyttäjistä luonnehti käyttöliittymää epäloogiseksi, tai ainakin olisi kaivannut siihen enemmän käyttöä selkeyttävää ohjeistusta. Toisen kommentin mukaan sovelluksen avulla on kyllä mahdollista nähdä paljon dataa, mutta joukossa on myös paljon sellaista

tietoa, joka ei ole työnjohtotyön kannalta välttämätöntä. Vastaavasti taas joissakin käyttäjän kannalta olennaisissa toiminnoissa olisi parantamisen varaa: esimerkiksi ajoneuvon ajoreittiä esittävää karttaa (ks. kuva 12) moitittiin liian pieneksi ja siksi epäselväksi. Kuvassa 13 näkyvä suurempi, kaikkien ajoneuvojen päivän reitit samanaikaisesti näytävä karttanäkymä on lisätty sovellukseen jälkikäteen käyttäjien toivomuksesta, tavoitteena helpottaa reittien tarkastelua. Kuitenkin myös tätä laajennettua karttanäkymää pidettiin kokonaisuutena varsin sekavana: siinä ei esimerkiksi ole mahdollista rajata ajoneuvoja pois näkyvistä, minkä vuoksi yksittäisten ajoreittien tarkastelu on edelleen hankalaa etenkin silloin, kun tallennetuissa reiteissä on paljon päällekkäisyyksiä.

Ajoneuvon kuljettajan näkökulmasta telematiikassa ei ole varsinaista käyttöliittymää, sillä järjestelmä on kuljettajille varsin näkymätön. Tietojen keräys ja eteenpäin lähetys tapahtuvat automaattisesti ajoneuvon ollessa käynnissä, joten vuorovaikutusta järjestelmän kanssa ei tarvita. Jokaiseen instrumentoituun ajoneuvoon on kuitenkin asennettu myös näyttö, joka ei tosin toistaiseksi näytä mitään kuljettajan kannalta tarpeellista informaatiota. Haastateltavat esittivät muutamia ehdotuksia siitä, miten tätä ajoneuvossa jo olemassa olevaa näyttölaitetta voisi alkaa hyödyntää siten, että se helpottaisi kuljettajan työntekoa ja osallistaisi tätä telematiikkajärjestelmän käyttöön nykyistä enemmän. Tällaisia ehdotuksia olivat esimerkiksi taloudelliseen ajoon kannustavan ajotapainformaation sekä reittiopastusten tai muiden ajamista tukevien ohjeiden näyttäminen. Eräs haastateltu kuljettaja piti mahdollisena myös sellaista ominaisuutta, että näytöltä pystyisi näkemään muiden ajoneuvojen liikkeitä ja siten esimerkiksi kollegoiden jo auraamat tieosuudet. Tällöin telematiikkajärjestelmä toimisi eräänlaisena kommunikointivälineenä, joka helpottaisi ryhmänä työskentelevien kuljettajien yhteistoimintaa. Käytännössä esitetyt kehitysehdotukset siis olivat pääosin erilaisia tapoja, joilla telematiikan tuottamaa dataa voitaisiin palvelimelle lähettämisen lisäksi hyödyntää myös jo ajon aikana.

Mobilenote

Mobilenote-sovellusta haastateltavat kommentoivat pääosin myönteiseen sävyyn. Sovellusta pidettiin aidosti hyödyllisenä ja työtä helpottavana työkaluna, ja etenkin sen käytettävyyteen oltiin melko tyytyväisiä. Esimerkiksi eräs työnjohtaja kuvasi Mobilenotea poikkeuksellisen hyväksi tietotekniseksi sovellukseksi:

”[On] annettava kiitosta käytettävyydestä. [...] [sovellus] toimii sujuvasti, tämä on yksi parhaita ATK-työkaluja mitä meillä [Staralla] on käytössä.”

Haastateltavat vertasivat Mobilenoten käyttökokemusta erityisesti muihin Starassa kehituihin sovelluksiin. Vaikka useimpien asiaa kommentoineiden mielestä Mobilenote erottui aiemmin käytössä olleista järjestelmistä selvästi edukseen, löydettiin siitä myös kehitettävää. Eräs tuotantopäällikkö piti työkäyttöön tarkoitettujen sovellusten yleisenä ongelmana sitä, että ne ovat usein varsin ”spartalaisia” eli pelkistettyjä: työn kannalta oleelliset toiminnot ovat kyllä olemassa, mutta niiden käyttö ei välttämättä ole helppoa tai intuitiivista. Toisin sanoen työsovellukset siis ovat usein ns. ”insinöörien insinööreille” suunniteltavia, eikä niiden käytettävyyteen ole kiinnitetty yhtä paljon huomiota kuin kuluttajasovelluksissa, joiden markkinat ovat selvästi kilpaillut.

Haastatteluissa mainituista Mobilenoten käyttöön liittyvistä ongelmista monet liittyivät melko suorasti informaatio- ja mobiiliteknologian tavanomaisiin rajoituksiin: esimerkiksi erilaisia yhteysongelmia mobiilitiedonsiirrossa ja GPS-paikannuksessa kerrottiin ilmenevän ajoittain. Myös mobiililaitteiden erityispiirteiden, kuten kosketusnäytön, koettiin aiheuttavan sovelluksen käytölle omanlaisiansa haasteita. Pienikokoisella kosketusnäppäimistöllä kirjoittamista voidaan jo itsessään pitää jokseenkin aikaa vievänä, ja ulkoilmassa ja vaihtelevissa sääolosuhteissa käyttö muuttuu entistäkin hankalammaksi: esimerkiksi vesisateessa tai kylmällä säällä käsineet kädessä kosketusnäytön käyttö voi olla käytännössä mahdotonta. Kosketusnäyttöjen lisäksi monet mainitsivat myös älypuhelinten näyttöjen pienen koon yhtenä merkittävänä mobiiliteknologian rajoituksena.

Haastattelujen perusteella myös sitä pidettiin tärkeänä, että työntekijöille hankittavat mobiililaitteet ovat suorituskyvyltään ja ominaisuuksiltaan riittäviä käyttötarkoitukseensa nähden. Esimerkiksi eräs puhelinmalli, jota Stara on aiemmin hankkinut yleisesti Mobilenote-käyttöön, sai haastatteluissa jonkin verran kritiikkiä tehonsa riittämättömyyden takia. Alitehoisen laitteen aiheuttamaa sovelluksen ajoittaista hidastelua kuvattiin melko tavalliseksikin ongelmaksi. Äärimmillään kyseistä puhelinmallia pidettiin jopa lähes käyttökelvottomana: eräs työnjohtaja kertoi työntekijöidensä kokeneen laitteidensa kanssa useita käyttöä haittaavia ongelmia. Puhelinten yleisen hitauden lisäksi myös mm. niiden akut olivat kyseisen työnjohtajan mukaan aiheuttaneet paljon ongelmia: hänen mukaansa ne eivät kestä Mobilenoten kaltaisen paljon sijaintitietoa ja datayhteyttä hyödyntävän sovelluksen käyttöä pitkään, minkä vuoksi niitä täytyy ladata

usein. Jatkuvan latauksen vuoksi akkujen kapasiteetti on alkanut pienentyä hyvin nopeasti, joten lopulta niiden täytyy olla käytännössä koko ajan latauksessa. Haastatellun työnohtajan mukaan osa akuista on myös alkanut turvota jatkuvan lataamisen seurauksena, mikä voi olla merkki räjähdysvaarasta. Lisäksi akkuongelmaa pahentaa hänen mukaansa se, että uusien vaihtoakkujen saaminen tuntuu olevan vaikeaa.

Eräs syy laiteongelmiin on haastatellun IT-suunnittelijan mukaan ollut se, että Staran kriteereihin sopivien erilaisten puhelinmallien valikoima on ylipäättään ollut melko rajoitettu. Työmaa- ja ulkoilmakäytössä esimerkiksi veden- ja iskunkestävyys ovat tarpeellisia ominaisuuksia. Toisaalta myös puhelimen hinnan tulisi olla kohtuullinen, koska useamman sadan käyttäjän tapauksessa laitehankinnat muodostuvat jo merkittäväksi investoinniksi. Mobiiliteknologian nopea kehittyminen onneksi osittain ratkaisee laitteisiin liittyviä ongelmia, sillä kehityksen myötä saataville tulee jatkuvasti myös entistä tehokkaampia hinta- ja muihin kriteereihin sopivia älypuhelimia. Tällöin hankittavat laitteet voidaan aina seuraavan kilpailutuksen yhteydessä vaihtaa uudenaikaisempiin ja paremmin toimiviin malleihin, minkä seurauksena käytössä oleva laitekanta vähitellen uudistuu. Yleisesti useat haastateltavat pitivät sitä hyvänä asiana, että Mobilenoten kaltaisissa SaaS-tyyppisissä mobiilisovelluksissa käyttäjien päätelaitteet ovat varsin helposti korvattavissa: esimerkiksi älypuhelimien rikkoutuessa tarvitsee vain hankkia uusi puhelin ja asentaa sovellus siihen. Sovelluksen käyttö ei myöskään sido Staraa mihinkään tiettyyn laitevalmistajaan, sillä useat eri yritykset valmistavat Android-laitteita, joihin Mobilenote on mahdollista asentaa. Tämä alustariippumattomuus on mahdollistanut myös mm. taulutietokoneiden kokeilemisen, jota joissakin yksiköissä on jo tehty.

Edellä kuvattujen päätelaitteiden teknisten rajoitteiden vuoksi mobiilisovelluksen sujuvan käytettävyyden kannalta on tärkeää, että käyttäjä pystyy suorittamaan tärkeimpiä toimintoja mahdollisimman vähäisellä näppäilyllä. Mobilenoten käyttäjät ovatkin haastateltujen mukaan keksineet sovellukseen erilaisia parannusehdotuksia, joiden tavoitteena on juuri vähentää näppäilyn tarvetta. Tällaisia ehdotuksia ovat olleet esimerkiksi tehtävien työsuoritteiden tuotekoodien lukeminen viivakoodista kirjoittamisen sijaan, ja sijaintitiedon asettaminen valmiiksi merkintöihin niin, ettei sitä välttämättä tarvitse erikseen valita kartalta.

Yhteistyötä Mobilenoten kehittäneen ohjelmistoyrityksen kanssa kuvattiin kokonaisuutena hyvin toimivaksi. Ohjelmistotoimittaja on huomionnut palautteita ja kehitysehdo-

tuksia, joita sille on välitetty sekä käyttöönottohanketta koordinoivan tietohallinnon että suoraan sovelluksessa olevan palautteenantotoiminnon kautta. Mobilenoten mobiiliversioon ja web-käyttöliittymään on julkaistu säännöllisesti päivityksiä keskimäärin noin 1–2 kuukauden välein, eli sovellusta on jatkokehitetty aktiivisesti myös käyttöönoton aikana. Toisaalta kaikki haastateltavat eivät olleet täysin tyytyväisiä siihen, miten Starassa kerätään sovellukseen liittyvää palautetta, eikä ns. kentällä työskenteleviä loppukäyttäjää kuunnella joidenkin mielestä riittävästi. Vaikka kehitysehdotuksia välitetäänkin hankkeen ohjausryhmän välityksellä tietohallinnolle ja sitä kautta ohjelmistotoimittajalle, niin palautteen kerääminen varsinaisten loppukäyttäjien rajapinnassa ei tällä hetkellä ole ilmeisesti kovin systemaattista. Sen sijaan ideoiden välittyminen eteenpäin on jokseenkin kiinni käyttäjien omasta, ja jossain määrin myös työnjohdon aktiivisuudesta.

Varsinaisten teknologisten ja laitteisto-ongelmien ohella eräs Mobilenoten osa-alue, joka sai kritiikkiä, oli sen monimutkaisena pidetty käyttöoikeusrakenne. Sovelluksen käyttöoikeudet perustuvat erilaisiin rooleihin ja ryhmiin, jolloin jokaisen työntekijän tulisi nähdä sovelluksessa vain itselleen relevantit toiminnot. Haastateltujen mukaan vastaan on kuitenkin tullut jonkin verran tapauksia, joissa käyttöoikeuksia on puuttunut, eikä työntekijä sen vuoksi ole välttämättä päässyt käyttämään kaikkia tarvitsemiaan toimintoja. Tällaisia ongelmia on esiintynyt esimerkiksi organisaation sisällä osastolta toiselle siirtyneillä työntekijöillä. Eräs työnjohtaja kyseenalaisti myös nykyisten käyttäjäroolijakojen tarkoituksenmukaisuuden. Esimerkkinä hän mainitsi sovelluksen ulkopuolisen lupajärjestelmän, jonka tiedot on hänen mukaansa jo integroitu Mobilenoteen, mutta niitä ei kuitenkaan pysty tarkastelemaan työnjohtajalle asetetuilla käyttäjärooleilla – sen sijaan hänen täytyy kirjautua lupajärjestelmään omilla erillisillä tunnuksillaan. Käyttäjäroolien ja käyttöoikeuksien tarkemmalla suunnittelulla voisi hänen mukaansa vähentää joidenkin työntekijöiden nykyistä tarvetta siirtyä jatkuvasti useiden erillisten tietojärjestelmien välillä.

Eräs tuotantopäällikkö nosti esiin myös eräitä tietosuojakysymyksiä, joita Mobilenoten nykyiseen käyttöoikeuksienhallintaan mahdollisesti liittyy. Koska Mobilenote on julkisessa verkossa sijaitseva ulkoinen palvelu, myös sen käyttäjätunnukset ovat erillään Staran ja Helsingin kaupungin muista ATK-tunnuksista. Sen vuoksi käyttöoikeuksien ajantasaisuuteen tulee kiinnittää huomiota erityisesti organisaatiosta poistuvien työntekijöiden ja Mobilenotea käyttävien aliurakoitsijoiden kohdalla työ- tai yhteistyösuhteen

päätyessä. Sovellus on nimittäin mahdollista asentaa periaatteessa mihin tahansa mobiililaitteeseen, joten ulkopuolisille jää käytännössä mahdollisuus päästä käsiksi sovelluksen tietoihin, mikäli heidän tunnuksiaan ei suljeta asianmukaisesti.

Sovelluksen käyttöoikeuksiin liittyvät haasteet tulivat esille muutamassakin eri haastattelussa, joten käyttäjähallinta on selvästi Mobilenotessa sellainen osa-alue, jossa on vielä kehitettävää. Nykyinen malli, jossa oikeuksien ylläpito on keskitetty pääosin yhden tietohallinnon työntekijän vastuulle, voi osoittautua riittämättömäksi jo lähitulevaisuudessa, kun sovelluksen käyttöä laajennetaan ja käyttäjämäärä lisääntyy merkittävästi. Tällöin voidaan tarvita lisää henkilöstöresursseja. Yksi haastateltavista ehdotti ratkaisuksi myös käyttäjähallinnan osittaista hajauttamista, jolloin esimerkiksi vastaavat työnohjaajat voisivat lisätä omat työntekijänsä järjestelmään ja määritellä heidän käyttöoikeutensa. Tällöin tunnusten hallinnasta voisi tulla joustavampaa, kun osa muutoksista pystyttäisiin tekemään suoraan tuotantotasolla ilman, että tietohallinnon tarvitsee toimia välittäjänä jokaisessa toimenpiteessä. Toisaalta ylläpidon hajauttaminen useille henkilöille lisääisi myös mm. tahattomien virheiden mahdollisuutta ja voisi siten vaikeuttaa kokonaiskuvan hallintaa. Myös käyttökoulutusta tarvittaisiin mahdollisesti lisää ainakin niille työntekijöille, joille ylläpito-oikeuksia annettaisiin. Kuten nykyisessäkin mallissa, myös käyttöoikeuksien hajautetussa ylläpidossa olisi siis sekä hyvät että huonot puolensa. Mobilenoten käyttäjähallinnan mahdollisia ongelmakohtia ja muutostarpeita lieneekin siis syytä arvioida vielä laajemmin kuin mitä tämän tutkimuksen yhteydessä tuli ilmi.

4.2.3 Käyttäjien vastustus ja sosiaaliset tekijät

Tässä luvussa käsittelen tarkasteltaviin teknologioihin kohdistuvaa vastustusta ja muita käyttöönoton sosiaalisia аспекteja. Ensin tarkastelen yleisemmin vastustuksen ilmenemistä ja sen mahdollisia syitä. Sen jälkeen käsittelen omana osionaan henkilönseuranta-kysymyksiä, jotka ovat olleet kenties merkittävin vastarintaa aiheuttava ilmiö sekä telematiikan että Mobilenoten käyttöönotossa. Taulukossa 6 on jälleen esitetty yhteenveto luvun keskeisimmistä tuloksista.

Taulukko 6. Yhteenveto teknologian vastustukseen liittyvistä havainnoista

Havainto	Kuvaus
Aikaisemmat kokemukset säätelevät vastustusta	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilenoteen negatiivisimmin suhtautuvilla oli pääsääntöisesti taustalla huonoja kokemuksia aiemmista sovellusversioista • Kielteinen ensivaikutelma ilmeni myös myöhempanä haluttomuutena käyttää sovellusta
Työntekijöiden yleisessä suhtautumisessa teknologioihin on eroja	<ul style="list-style-type: none"> • Nuorimmat käyttäjät ovat keskimäärin hieman teknologiamyönteisempiä, joskin kaikissa ikäluokissa on sekä innokkaita käyttäjiä että vastustajia. • Mobiililaitteiden viimeaikainen yleistuminen kotikäytössä on madaltanut monien kynnystä kokeilla ja käyttää uutta teknologiaa • Koulutuksella ja tiedottamisella on tärkeä merkitys teknologian hyväksymisessä
Teknologia voi aiheuttaa intressiristiriitoja	<ul style="list-style-type: none"> • Työnantajan ja työntekijän edut voivat olla ristiriidassa • Teknologian käyttö tulee kytkeä palkitsemiseen siten, että käytölle on olemassa kannustimia
Henkilönseurantakysymykset ovat synnyttäneet paljon keskustelua	<ul style="list-style-type: none"> • Erityisesti reitinseurantaa on pidetty yksityisyyttä loukkaavana, mikä on aiheuttanut merkittävää vastustusta • Seurannalle on toisaalta olemassa myös painavia perusteluja (mm. vahingonkorvausasiat) • Avoimella keskustelulla on tärkeä merkitys yhteisymmärryksen löytämisessä

Teknologiaan kohdistuva vastustus

Tässä osiossa tarkastelu keskittyy teknologioista lähinnä Mobilenoteen, koska sen käytössä sovelluksen loppukäyttäjä on aktiivisena osapuolena. Sen sijaan telematiikan tapauksessa instrumentoidun ajoneuvon kuljettaja on käyttäjänä varsin passiivisessa roolissa, minkä vuoksi myös itse teknologiasta tai sen käytettävyydestä johtuvia syitä järjestelmän vastustamiseen on vaikeampi löytää.

Vaikka aineiston perusteella Mobilenoteen oltiinkin järjestelmänä pääosin tyytyväisiä, niin kaikki eivät olleet asiasta yhtä mieltä – positiivisten kommenttien vastapainoksi sovellus sai joiltakin haastateltavilta varsin jyrkkääkin kritiikkiä. Sovellukseen kaikkein negatiivisimmin suhtautuneet luettelivat myös eniten sen käyttöön liittyneitä ongelmilanteita. Toistuneet aiemmat huonot kokemukset – kuten mm. edellisessä luvussa mainittut kirjautumis- ja laitteisto-ongelmat – näyttivät vaikuttavan ratkaisevasti myös henki-

lön myöhempiin asenteisiin. Käyttäjälle välittyneen ensivaikutelman muuttaminen voisi osoittautua työlääksi: keskeneräisen ja kehnosti toimivan järjestelmän aiheuttama turhautuminen voi nimittäin säilyä hänen mielessään vielä sen jälkeenkin, kun alkupe räisiä ongelmia on jo saatu korjattua. Toisin sanoen ensimmäisten kokemusten perusteella huonoksi todettu sovellus koetaan todennäköisesti sellaiseksi myös myöhemmin. Tämä taas voi näkyä passiivisena vastarintana, kuten haluttomuutena käyttää sovellusta: esimerkiksi työnjohtaja voi näin päättää olla velvoittamasta omia alaisiaan Mobilenoten käyttöön, mikäli kokee sen aiheuttavan enemmän haittaa kuin hyötyä, ja mikäli työt on edelleen mahdollista suorittaa ilman uutta teknologiaa.

Toisena mahdollisena syynä vastustukseen voidaan pitää käyttäjän yleistä asennoitumista uudenlaisiin teknologioihin. Joidenkin haastateltavien mukaan iältään nuorimmat työntekijät ovat keskimäärin kenties hieman innokkaampia omaksumaan ja ottamaan käyttöön Mobilenoten kaltaisia uusia innovaatioita, koska informaatioteknologioiden käyttö lienee ylipäätään luontevampaa niiden kanssa ”kasvaneille”. Pelkästään iän perusteella ei kuitenkaan voi tehdä laajempia yleistyksiä, sillä myös vanhempien työntekijöiden joukosta on löytynyt innokkaita ja aktiivisia käyttäjiä. Vastaavasti myös nuoremman ikäpolven joukossa on vastahakoisia ja Mobilenoteen kielteisesti suhtautuvia käyttäjiä. Eräs haastateltava kuitenkin arvioi, että yleinen uuden teknologian vastaisuus on saattanut viime aikoina jonkin verran vähentyä, kun älypuhelimet ja muut mobiililaitteet ovat yleistyneet koti- ja viihdekäytössä: kun laitteiden käyttö on jo entuudestaan tuttua, niin myös kynnys erilaisten työsovellusten käyttöön madaltuu.

Myös käyttäjien riittävä kouluttaminen ja informoiminen nousivat esiin mahdollisina teknologian hyväksymistä edistävinä seikkoina. Etenkin Mobilenoteen kaikkein kriittisimmin suhtautuneet kokivat sovelluksen käyttöön liittyvän koulutuksen ja ohjeistuksen olleen riittämätöntä. Sama haastatteluissa ilmennyt ongelma on tiedostettu myös hankkeen ohjausryhmässä, jonka syksyn 2014 kokousmuistiossa todettiin, että kentällä on toivottu lisää käyttöohjeistusta ja tietoa sovelluksen ominaisuuksista. Erityisen tärkeänä pidettiin sitä, että sovellus kyetään tekemään riittävän ymmärrettäväksi ja selkeäksi, jotta sen käyttö onnistuu myös työntekijöiltä, joilla ei etukäteen merkittävää teknistä osaamista. Eräs haastateltu tuotantopäällikkö muotoili asian näin:

”Pitäisi olla enemmän sellaisia nörttejä, jotka osaavat vääntää asiat lop-pukäyttäjille rautalangasta.”

Kuten edellä mainitun tuotantopäällikön, myös muutaman muunkin haastattelun puheista ilmeni mahdollisesti melko tavanomaisenakin pidetty kokemus siitä, että tietotekni- sen sovelluksen kehittäjien ja käyttäjien ymmärrysten välillä on usein eräänlainen ”kuilu”: tyypillisesti insinööritaustaiset sovelluskehittäjät ovat esimerkiksi saattaneet sovel- lusta suunnitellessaan tehdä tietynlaisia oletuksia tai käyttää liian monimutkaista kieltä, jota tavalliset, taustaltaan erilaiset käyttäjät eivät lopulta ymmärräkään. Koulutusmateri- aalien ja käyttöohjeiden laatimisella pyritään juuri tämän kuilun pienentämiseen. Tässä prosessissa on myös tärkeää, että käytettävissä on henkilöitä, jotka tuntevat teknologiaa, mutta jotka toisaalta osaavat myös kommunikoida asioita loppukäyttäjien ymmärtämäl- lä kielellä.

Koulutustarpeesta saatujen palautteiden perusteella Mobilenote-ohjausryhmä päätti jo uusien koulutustilaisuuksien järjestämisestä ja käyttöohjeiden tuottamisesta yhdessä ohjelmistotoimittajan kanssa. Myös käyttöönottoprojektin etenemistä koskevaa tiedot- tamista – jota oli kentällä niin ikään moitittu liian vähäiseksi – kehitettiin toimivam- maksi siten, että jatkossa sovittiin tietohallinnon tiedottavan uudet asiat tuotantopäälli- köille, jotka puolestaan voivat välittää informaation omille alaisilleen. Näiden toimenpi- teiden avulla on siis pyritty saamaan Mobilenote käyttäjille helpommin lähestyttäväksi, ja toisaalta tekemään myös koko käyttöönottoprosessista aiempaa läpinäkyvämpi. Tällä tavoin voidaan siten mahdollisesti vähentää käyttäjien sovellukseen kohdistuvia epäluu- loja ja vastustusta.

Kolmantena kiinnostavana teknologian vastustukseen liittyvänä näkökulmana käsittelen eräänlaista työnantajan ja työntekijöiden välistä intressiristiriitaa. Eräs päällikkötason haastateltava esitti huomion, että valtaosa tuotantotason työntekijöistä työskentelee tun- tipalkkaisina siten, että tarvittaessa teetetään lisäksi ylitöitä. Esimerkiksi talvisin tehtä- vässä lumenaurauksessa erilaiset ylityökorvaukset muodostavat käytännössä merkittä- vän lisän aurankuljettajien palkkoihin. Tällaisessa tilanteessa informaatioteknologian avulla saavutettava tuottavuuden kasvu aiheuttaa ristiriidan: Työnantajalle on ilmeinen etu, että samassa ajassa pystytäänkin tekemään entistä enemmän työtä. Sen seurauksena työntekijän ansiotaso kuitenkin pienenee, koska ylityötuntien tarve ja siten myös mak- settavien ylityölisien määrä pienenevät. Omaa etuaan ajatellen työntekijän ei siis kannata hyödyntää uuden teknologian kaikkea potentiaalia, vaan mahdollisuuksien mukaan pyrkiä työskentelemään samalla nopeudella kuin aiemminkin. Toisin sanoen osapuolten

poikkeavat intressit siis aiheuttavat tehottomuutta. Tällaisten seurausten välttämiseksi onkin tärkeää, että Mobilenoten ja muidenkin uusien teknologioiden käyttöönotossa palkitseminen otetaan huomioon yhtenä kokonaisuuden osana: uuden innovaation käytölle on pyrittävä luomaan jonkinlaisia taloudellisia kannustimia etenkin silloin, kun intressiristiriitojen vuoksi vääränlainen ja tehoton käyttö tai täysi käyttämättömyys olisivat työntekijälle muuten houkuttelevampia vaihtoehtoja.

Henkilönseurantaan liittyvät kysymykset

Suurin yksittäinen teknologian vastustukseen liittyvä asiakokonaisuus, jota sivuttiin lähes jokaisessa haastattelussa, olivat reitinseurantaan liittyvät huolet kuljettajien yksityisyydensuojasta. Aihe on ollut paljon esillä sekä Mobilenoten että telematiikan käyttöönotossa, ja haastateltujen kertoman mukaan se on herättänyt paljon keskustelua ja vastustusta. Osassa yksiköistä asiasta on lisäksi syntynyt merkittäviä kiistoja työnantajan ja työntekijöitä edustavien luottamushenkilöiden välille.

Ongelmana reittien tallennuksessa pidetään sitä, että pelkkien ajoneuvojen seuraamisen lisäksi sillä voidaan käytännössä seurata myös työntekijöiden liikkumista, minkä puolestaan katsotaan loukkaavan yksityisyyttä. Etenkin monet vastustajat ovat pitäneet reitinseurantateknologioita nimenomaan henkilönseurantana, ja niitä on nimitetty yleisesti esimerkiksi ”kyttäysteknologioiksi”. Kuvassa 14 näkyy esimerkki siitä, miten tämä suhtautuminen on näkynyt myös kentällä: siinä työkoneessa olevaan telematiikkalaitteeseen on kiinnitetty tarra, joka viittaa ivallisesti George Orwellin tunnettuun *1984*-romaaniiin ja sen kuvaamaan valvontayhteiskuntaan.



Kuva 14. "George Orwell 1984" -tarra kiinnitettynä telematiikalla varustettuun ajoneuvoon

Tehtävän työn luonne näyttäisi vaikuttavan siihen, miten suurena ongelmana ja yksityisyydensuojaan liittyvät kysymykset koetaan. Henkilönseurantaa on kritisoitu voimakkaimmin kaupunkitekniikan ylläpidon hoitoyksiköissä, joissa Mobilenoten ja telematiikan avulla tallennetaan pääasiassa ajoneuvojen ajamia reittejä. Sitä vastoin esimerkiksi kaupunkitekniikan ylläpidon alaisuudessa olevan kunnossapidon puolella seuranta ei haastateltujen kertomusten perusteella ole pidetty oikeastaan minkäänlaisena ongelmana. Kunnossapidon työkohteet Mobilenotessa sisältävät myös tiedot työntekijästä ja tehtävän suoritusajasta ja -paikasta, mutta ovat tyypiltään pistemäisiä. Eri kohteiden väliset siirtymät eivät siis tallennu järjestelmään, joten kunnossapidon kontekstissa Mobilenotea voidaan pitää selkeämmin pelkkänä suoritettujen töiden dokumentointivälineenä. Voidaankin päätellä, että kokonaisten reittien tallentamisessa suurin ongelma on se, että reittitallenteista on mahdollista tarkastella työntekijöiden toimia hyvinkin yksityiskohtaisesti. Tällöin työnjohdolla on teoriassa mahdollisuus kiinnittää huomiota pieniinkin yksityiskohtiin kuljettajien ajosuoritteissa, mikä voi luoda työntekijöille mielikuvan tiukasta kontrollista ja valvonnasta.

Reitinseurannan käyttöä voidaan toisaalta pitää myös monin tavoin perusteltuna ja jopa välttämättömänä osana päivittäistä toimintaa. Eräs työnjohtaja painotti esimerkiksi sitä, että Stara toteuttaa kansalaisten turvallisuuteen vaikuttavaa viranomaistehtävää, joka on mm. mahdollisten vahingonkorvausvaatimusten vuoksi pystyttävä dokumentoimaan tarkasti:

”[T]ienpito on ankan vastuun alaista toimintaa [...] meidän pitää tarvittaessa pystyä näyttämään, että missä kohtaa [mitäkin] asiaa on tehty ja lähdetty tekemään.”

Toisen perustelun mukaan työnantajalla täytyy lähtökohtaisesti olla oikeus tietää, miten ja mihin työaika on käytetty. Sama pätee myös ajoneuvokalustoon: työkoneet ja kuorma-autot ovat pääsääntöisesti kalliita investointeja, joten niiden käyttöä on perusteltua pystyä valvomaan ainakin jonkinlaisella tasolla.

Seurantatyökaluista ollaan laatimassa järjestelmäselosteita, joilla varmistetaan, että niiden käyttöperiaatteet ovat lakien ja asetusten mukaisia. Niiden käyttöönoton yhteydessä on myös käyty yhteistoimintalain edellyttämiä yt-neuvotteluja henkilöstön kanssa. Monien haastateltavien mielestä on kuitenkin tärkeää, että lakisääteisten ilmoitusten lisäksi henkilönseuranta-asioista pystyttäisiin käymään myös rakentavaa keskustelua, jotta sii-

hen liittyvät kiistat saataisiin ratkaistua; joissain yksiköissä voimakkaana alkanut vastustus onkin jo saatu laantumaan avoimen neuvottelemisen myötä. Tärkeänä on pidetty sitä, että työnantaja ja työntekijät pääsevät sopuun siitä, että järjestelmää ei käytetä asiattomaan henkilönseurantaan, vaikka se teknisesti soisikin sellaisen mahdollisuuden. Sen sijaan on pyrittävä saavuttamaan yhteisymmärrys seurannan asiallisista ja työn kannalta välttämättömistä käyttötarkoituksista. Reitinseurannan ei pidä näyttäytyä työntekijöille työnantajan epäluottamusta osoittavana valvontana, jonka päätavoite on havaita virheitä ja väärinkäytöksiä, vaan ennemmin molempia osapuolia hyödyttävänä työkaluna.

Henkilönseuranta-asioista alkaneita kiistoja pidettiin eräänlaisena väistämättömänä osana uudenlaisten teknologioiden ja toimintatapojen käyttöönottoa: suuret ja näkyvät muutokset aiheuttavat ihmisissä aina tietynlaista epävarmuutta, minkä vuoksi niitä myös usein pyritään vastustamaan. Osa haastateltavista piti yksityisyydensuojasta herännyttä keskustelua myös tavallaan positiivisena ilmiönä, joka osoittaa Staran työntekijöiden valveutuneisuutta. Tällaisten asioiden kyseenalaistaminen on nimittäin hyödyllistä etenkin nykypäivän tietoyhteiskunnassa, jossa erilaiset yksityisyydensuojakysymykset ovat muutenkin jatkuvasti esillä myös työelämän ulkopuolella. Telematiikalla ja Mobilenotella toteutetun reitinseurannan kohtaama vastustus on ennen kaikkea merkki siitä, että seurantaa koskevissa yhteisissä pelisäännöissä on vielä kehitettävää.

4.2.4 Osastojen keskinäinen ja sisäinen toiminta

Tässä luvussa käsittelen Starassa vallitsevaa toimintakulttuuria ja siinä havaittuja mahdollisia ongelmia. Ensin käsittelen osastojen välisestä vuorovaikutuksesta ja yhteistoiminnasta tehtyjä havaintoja, ja sen jälkeen yksittäisten osastojen sisäiseen toimintaan liittyviä huomioita. Tiivistelmä teeman keskeisistä tuloksista on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Yhteenveto osastojen yhteistyöhön ja sisäiseen toimintaan liittyvistä havainnoista

Havainto	Kuvaus
Osastojen välisessä yhteistyössä on puutteita	<ul style="list-style-type: none"> • Monien haastateltavien mielestä eri osastot eivät kommunikoi kehityshankkeissa riittävästi keskenään, mikä on aiheuttanut erimielisyyksiä ja ristiriitoja • Jokaisella osastoilla on paineita huolehtia omasta taloudellisesta tuloksestaan, mikä voi olla ristiriidassa koko Staran pidemmän aikavälin edun kanssa
Projektien dokumentoinnissa ja raportoinnissa on kehitettävää	<ul style="list-style-type: none"> • Kehityshankkeiden etenemisestä ja tuloksista ei aina kirjoiteta välttämättä lainkaan raportteja • Huolellisempi dokumentointi voisi helpottaa projektien osapuolten välistä kommunikointia ja edistää tiedon säilymistä organisaatiossa henkilöstön vaihtuessa
Myös osastojen sisäiset toimintatavat ovat epäyhtenäisiä	<ul style="list-style-type: none"> • Toiminta on jakautunut useisiin eri tukikohtiin, joilla on käytännössä paljon valtaa päättää työnsä organisoinnista • Toimintatapoja ei ole juurikaan standardoitu, eikä teknologioiden hyödyntämisestä ole tehty yhteisiä linjauksia. Tämä on saattanut osaltaan hidastaa käyttöönottoprojektien etenemistä.

Osastojen välinen yhteistyö

Kuten jo edempänä todettiin, Mobilenoten kehityksen koettiin etenkin alkuvaiheessaan olleen varsin tietohallintovetoista, minkä vuoksi tuotannon tarpeita ei joidenkin mielestä otettu riittävästi huomioon. Telematiikan pilotoinnissa puolestaan osa tuotannon edustajista koki, että hanketta koordinoiva logistiikkaosasto on ollut liiankin aktiivisesti määrittelemässä hankkeen tavoitteita ja etenemistä. Tämän seurauksena hankkeen kustannusten koettiin nousseen tuotannon näkökulmasta kestävämmän suuriksi ainakin suhteutettuna siinä nähtyihin välittömiin hyötyihin. Toisin sanoen siis tuotanto on kokenut, että hankkeessa kehitetään järjestelmää, jonka se joutuu maksamaan, mutta joka ei käytännössä palvele kunnolla sen tarpeita.

Telematiikkahankkeessa joitakin osastojen välisiä erimielisyyksiä on syntynyt pilottivaiheessa kerätystä datasta ja siitä tehdyistä tulkinnoista. Esimerkiksi joidenkin ajoneuvojen hyvin korkeiksi mitatut tyhjäkäyntiasteet eivät tuotannon mukaan vastaa todellisuutta, vaan datasta on tehty liian suoraviivaisia oletuksia puutteellisin työvaihetiedoin. Siksi esimerkiksi jotkin sellaiset työvaiheet, joiden aikana ajoneuvo on paikallaan, on kirjattu virheellisesti tyhjäkäynniksi. Tällaisten epätarkkojen ja kyseenalaistettavien tulosten vuoksi tuotanto on kokenut, että logistiikkaosasto yrittää tehdä linjauksia ja

kehitysehdotuksia toimintoihin, joiden yksityiskohtiin se ei ole perehtynyt riittävästi. Erään haastatellun tuotannon edustajan mukaan tällaisissa kehitysprojekteissa vaikuttaakin toisinaan siltä, että ”tukitoiminnot elävät omaa elämäänsä”, ja että osastot eivät tee riittävästi yhteistyötä.

Keskeisenä syynä osastojen välisen yhteistyön puutteeseen voidaan pitää sitä, että kukin osasto toimii hyvin itsenäisenä yksikkönään. Osastot ovat ensisijaisesti vastuussa omasta taloudellisesta tuloksestaan, joten niiden täytyy työskennellä sen mukaisesti – eri osastoille saattaa tällöin syntyä keskenään ristiriitaisia intressejä, koska osaston oma etu täytyy laittaa kaiken muun edelle. Tämä osastojen siilomainen toiminta onkin monien haastateltavien mielestä eräänlainen ongelma. Vaikka Staralla on jo olemassa yleisluento- toinen koko virastoa koskeva strategia, niin käytännön tasolla yhteistoiminnassa on vielä kehitettävää, jotta osastot voisivat aidosti työskennellä koko Staran yhteisen edun hyväksi.

Erityisesti kommunikointia pidettiin eräänä osastojen välisen yhteistyön ongelmakohtana. Osa haastateltavista koki, että osastojen itsenäisen toimintakulttuurin vuoksi eri osapuolet eivät yleensäkään keskustele yhteisten kehitysprojektien aikana riittävästi. Eräs johtotason henkilö luonnehti Staran tiedonjakokulttuuria ylipäättään varsin sulkeutuneeksi ja uskoi, että nykyistä avoimempi ja aktiivisempi tietojen ja kokemusten vaihtaminen olisi selvästi eduksi organisaatiolle: informaation ei pääsääntöisesti pitäisi olla tarkasti kontrolloitu resurssi, vaan mahdollisimman monien saatavilla. Kuten avoimen datan julkaisemisella pyritään haastamaan ympäröivä yhteisö keksimään tiedolle uusia käyttötarkoituksia, myös organisaatio voisi suhtautua sisäiseen tietoonsa samoin. Avoinesti jaettu informaatio voisi mahdollistaa uudenlaisten ajatusten ja innovaatioiden syntymisen organisaation eri tasoilla.

Kommunikoinnin ohella myös hankkeisiin liittyvää dokumentointia ja raportointia pidettiin puutteellisenä. Eräs haastateltu tuotantopäällikkö esimerkiksi kertoi, ettei ole pyynnöistään huolimatta saanut nähtäväkseen kunnollista projektisuunnitelmaa telematiikkahankkeesta – joko osastojenvälisessä tiedonkulussa on siis puutteita, tai vaihtoehtoisesti kattavaa suunnitelmaa ei ole edes tuotettu. Kehityshankkeiden dokumentointia kuvattiin muutenkin varsin vähäiseksi: esimerkiksi erilaisia väli- tai loppuraportteja ei juurikaan tehdä, vaan sen sijaan projekteissa keskitytään enemmän konkreettiseen tekemiseen. Muiden muassa edellä mainitun tuotantopäällikön mielestä dokumentointi-

ja raportointikäytännöissä olisikin selvästi kehitettävää, ja niihin liittyvää osaamista tarvittaisiin lisää:

”Tarvittaisiin ihmisiä, keillä vähän kynä viihtyy kädessä. Ollaan kovia touhuamaan, mutta huonosti tehdään raportteja ja dokumentteja”

Projektien kulun ja niistä kertyneiden kokemusten nykyistä tarkempaa dokumentointia pidettiin tärkeänä etenkin telematiikkapilotoinnin kaltaisissa laajoissa hankkeissa, sillä se helpottaisi kustannusten ja tavoitteiden seurantaan ja tukisi muutenkin projekteihin liittyvää päätöksentekoa. Myös osapuolten välisestä yhteistyöstä voisi tulla sujuvampaa ja läpinäkyvämpää, kun projekteihin liittyvät yksityiskohdat olisivat kirjallisessa muodossa ja kaikkien käytettävissä.

Parempien dokumentointirutiinien kehittäminen helpottaisi myös informaation säilyttämistä organisaatiossa, sillä erään haastateltavan mukaan siinä on ollut ongelmia. Projektioorganisaatioiden jäsenet saattavat nimittäin vaihtua projektin aikana, minkä vuoksi projekteihin liittyvää hiljaista tietoa on toisinaan kadonnut henkilöiden siirtyessä muihin tehtäviin. Osana projektinhallintaosaamisen kehittämistä olisikin hyvä kehittää myös selkeät tiedonhallintakäytännöt, joilla varmistetaan, että tärkeää projekti-informaatiota ei menetetä henkilöstön vaihtuvuuden takia. Toisaalta henkilöiden vaihtumisella voidaan ajatella olevan myös positiivisia vaikutuksia: uudet henkilöt voivat tuoda organisaatioon mukanaan myös uusia ajatuksia ja näkökulmia. Vaihtuvuus ei siis sinänsä ole pelkästään ongelma, kunhan organisaatiossa pidetään huolta siitä, että poistuvatkin henkilöt ovat tarvittaessa korvattavissa.

Osastojen oma toiminta

Osastojenvälisessä yhteistyössä olevien puutteiden lisäksi myös osastojen sisäisissä toimintakulttuureissa on tietynlaista epäyhtenäisyyttä. Esimerkiksi kaupunkitekniikan ylläpidon ja kaupunkitekniikan rakentamisen osastot on muodostettu aiemmista maantieteellisiin alueisiin perustuneista kaupunkitekniikan yksiköistä. Käytännön tasolla nämä hallinnollisesti yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi liitetyt osastot kuitenkin jakautuvat edelleen useisiin erillisiin tukikohtiin, joiden toimintakulttuureissa on eroja.

Haastateltavien mukaan tukikohdat ovat saaneet toimia varsin itsenäisesti, ja esimerkiksi vastaavilla työnjohtajilla on melko laajat valtuudet päättää vastuullensa kuuluvien

töiden käytännön organisoinnista. Tilausorganisaatio Rakennusviraston tuottamat laatuohjeet määrittelevät töille joitakin reunaehtoja, kuten aikarajoja, mutta muuten Staran sisäisiä työskentelytapoja ei ole varsinaisesti standardoitu. Työnjohto ja tuotantopäälliköt voivat siis järjestää työt parhaaksi katsomallaan tavalla, kunhan tilaajan edellyttämät velvoitteet tulevat täytetyksi. Useat eri haastateltavat toivatkin jollain tavalla esiin ajatuksen, että Staralla on pitkä kokemus nimenomaan rakennus- ja kunnossapitoalan käytännön tekemisestä, eikä niinkään yhtenäisten ja mahdollisimman virtaviivaisten työprosessien suunnittelusta.

Tukikohtien suhteellista itsenäisyyttä ja toimintatapojen välisiä eroavaisuuksia pidettiin myös yhtenä haasteena uusien teknologioiden käyttöönotossa. Erään haastateltavan näkemyksen mukaan esimerkiksi Mobilenote on ollut nyt lähes kolme vuotta eräänlaisessa kokeiluvaiheessa osin sen vuoksi, että sen käyttöönotosta ei ole tehty yhteistä linjausta. Sen vuoksi sovelluksen käyttöaktiivisuudessa on suuriakin alueellisia ja työryhmäkohtaisia eroja: jotkut työnjohtajat eivät ole toistaiseksi velvoittaneet alaisiaan käyttämään sovellusta, kun taas jotkut toiset ovat olleet hyvinkin innokkaita omaksumaan työhönsä uusia teknisiä ratkaisuja. Kyseisen haastateltavan mielestä projektin ohjausryhmän olisikin pitänyt jo käyttöönoton varhaisessa vaiheessa tehdä konkreettisempi suunnitelma siitä, miten ja millaisella aikataululla Mobilenoten käyttö aloitetaan koko kaupunkiteknikan ylläpidon ja toisaalta koko Staran laajuisesti.

Informaatioteknologiaa voidaan pitää myös eräänlaisena keinona osastojen sisällä olevien hajanaisten toimintatapojen yhtenäistämiseksi. Esimerkiksi Mobilenoten käyttöönoton yhtenä hyötynä pidettiin sitä, että se on työkirjausten helpottamisen lisäksi myös huomattavasti yhdenmukaistanut dokumentointikäytäntöjä, joissa on aiemmin saattanut olla merkittäviäkin aluekohtaisia eroja. Vastaavanlaisia mahdollisuuksia toimintatapojen yhtenäistämiseen löytyy ylläpitotyön dokumentoinnin lisäksi myös monista muista yhteyksistä. Eräs haastateltu kaupunkitekniikan rakentamisen edustaja otti yhdeksi tällaiseksi esimerkiksi osastonsa projektinhallinnan, jota voitaisiin todennäköisesti tehostaa merkittävästi ottamalla käyttöön kyseisestä tarkoitusta varten suunniteltu ohjelmisto. Nykyisiä tapoja pitää kirjaa käynnissä olevista projekteista hän luonnehti melko alkeelliseksi: käytännössä suuri osa projektinhallinnasta tehdään Excel-tilukoiden avulla, joiden ylläpito vaatii lisäksi paljon manuaalista työtä.

Erityisesti suunnitteluun liittyvien toimintatapojen alkeellisuutta voidaan pitää myös eräänlaisena osoituksena edellä kuvatusta Staran ominaispiirteestä: toimintakulttuurissa korostuu selvästi nimenomaan vahva käytännön osaaminen, ja konkreettiseen tekemiseen liittyvää ammattitaitoa pidetään suuressa arvossa. Työntekijät luottavat vanhoihin ja perinteisiin toimintamenetelmiin, eikä työprosessien kehittämistä siksi koeta aina edes tarpeelliseksi: tärkeintä on, että työn näkyvä lopputulos on laadukas. Toisin sanoen organisaatio ei siis välttämättä ole vielä riittävän kypsä omaksumaan kaikkia uusia ajattelumalleja. Eräs haastateltava piti tällaista kypsymättömyyttä mahdollisena osasyynä myös telematiikan pilotoinnin epäonnistumiseen. Telematiikkahankkeessa visioitiin esimerkiksi monia korkeamman tason hyötyjä, jotka voisivat tulevaisuudessa tehostaa mm. töiden suunnittelua. Kaikki osapuolet eivät kuitenkaan ole vielä toistaiseksi vakuuttuneita näiden visioiden toteutettavuudesta, minkä vuoksi ne eivät myöskään ole halukkaita jatkamaan projektia sen nykyisessä muodossa.

4.2.5 Yleiskuva informaatioteknologiaan liittyvistä asenteista ja odotuksista

Tässä luvussa pyrin esittämään eräänlaisen tiivistyksen siitä, millaisia asenteita ja odotuksia haastateltavilla oli tämän työn yhteydessä tarkastelluista teknologioista, sekä yleisemminkin informaatioteknologian hyödyntämisestä yleisten alueiden ylläpito- ja rakennustyössä. Tiivistelmä luvun tuloksista on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Yhteenveto yleisiin teknologia-asenteisiin liittyvistä havainnoista

Havainto	Kuvaus
Informaatioteknologian käyttöönotto on eräänlainen tekninen vallankumous, joka muuttaa Staran työskentelyä monin eri tavoin	<ul style="list-style-type: none"> • Hyötyjä mm. paperityön väheneminen, laskutusten automatisoiminen ja mukana kannettavan materiaalin väheneminen • Myös välillisiä vaikutuksia: älypuhelinien avulla mm. viestintää saadaan ulotettua nykyistä suuremmalle osalle henkilöstöstä
Konkreettisten hyötynäkökulmien tulisi olla ajattelun lähtökohtana harkittaessa uusien teknologioiden käyttöönottoa	<ul style="list-style-type: none"> • Telematiikkaprojektin konkreettiset hyödyt ovat etenkin tuotannon mielestä hämärtyneet projektin laajentuessa • Teknologiaa ei tulisi pitää itseisarvona. Sen sijaan pitäisi aina pohtia tarkkaan, mitä tavoitteita sillä halutaan ja voidaan saavuttaa

Haastatteluiden perusteella erityisesti Mobilenoteen oltiin tyytyväisiä, ja sitä pidettiin aidosti hyödyllisenä työkaluna. Sovelluksen etuina pidettiin muun muassa paperityön huomattavaa vähenemistä ja sitä, että esimerkiksi aiemmin tarvittuja raskaita kannettavia tietokoneita on voitu korvata selvästi kevyemmillä mobiililaitteilla. Sovelluksella nähtiin myös joitakin potentiaalisia, vielä hyödyntämättömiä käyttötarkoituksia, kuten esimerkiksi ohjeistusten ja työsuojelu- ja työturvallisuusinformaation tarjoaminen. Myös Mobilenoten rajapinnat ja yhdistettävyyys Staran muihin tietojärjestelmiin saivat kiitosta: erään haastateltavan mukaan Mobilenote on esimerkiksi ensimmäinen sovellus, joka on saatu kunnolla toimimaan yhdessä SAP-toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Integraatiot toiminnanohjaukseen mahdollistavat monien hallinnollisten prosessien virtaviivaistamisen, kuten esimerkiksi ympäristöhoito-osaston veneryhmien laskutuksen automatisoinnin ja geopalvelun sähköisten tuntikirjausten kokeiluilla on jo osoitettu.

Erään kaupunkitekniikan ylläpidon päällikkötason haastateltavan mukaan informaatioteknologioiden ottaminen käyttöön Staran työnteossa on eräänlainen ”kolmas tekninen vallankumous”, joka on jo muuttanut ja tulee myös jatkossa muuttamaan koko viraston työskentelytapoja merkittävästi. Mobilenoten ja sähköistyvän tuotannonohjauksen ohella toinen tämän hetken merkittävä trendi on rakennusalan automatisoituminen, kun rakennusprojektien tietomallinnus ja koneohjaus ovat vähitellen yleistymässä. Ylipäätään toimintojen automatisoiminen ja toimintatapojen tehostaminen informaatioteknologian avulla ovat selkeitä kuluvan vuosikymmenen kehityssuuntia koko Staran toiminnassa.

Itse työsuoritteisiin liittyvien prosessien kehittymisen lisäksi informaatioteknologialla nähtiin olevan myös välillisiä vaikutuksia työntekijöiden arkeen. Esimerkiksi Mobilenoten laajamittaisen käyttöönoton yhtenä olennaisena lisähyötynä pidettiin sitä, että mobiililaitteiden hankinnan myötä saadaan merkittävä määrä uusia ihmisiä informaatioteknologian piiriin: tällä hetkellä nimittäin suurella osalla työntekijöistä ei ole lainkaan kaupungin ATK-tunnuksia tai sähköpostiosoitetta. Työntekijöille Mobilenote-käyttöön hankittavia henkilökohtaisia älypuhelimia voidaan samalla käyttää myös yleisempinä viestintää ja kommunikointia helpottavina päätelaitteina. Esimerkiksi Helsingin kaupungin intranet on tulevaisuudessa tarkoitus pyrkiä avaamaan käytettäväksi myös mobiililaitteilla, jolloin selvästi nykyistä suurempi osa työntekijöistä pystyttäisiin tavoittamaan kaupungin sähköisellä viestinnällä. Parempien ja enemmän henkilöstöä tavoitta-

vien viestintäkanavien nähtiin voivan lisätä työntekijöiden sitoutuneisuutta ja parantaa työpaikan yhteisöllisyyttä.

Telematiikan pilotointiprojektin keskeiseksi ongelmaksi on osoittautunut lopulta se, että hankkeen tavoitteet ovat vähitellen kasvaneet liian suuriksi. Projektin yhtenä tavoitteena oli alun perin luoda automaattista sensoriteknologiaa hyödyntävä järjestelmä, joka tarkentaisi työvaihetiedon keräämistä ja siten täydentäisi tiettyjä Mobilenotessa olevia puutteita. Tätä tavoitetta useimmat haastateltavat pitivätkin järkevänä, mutta pitivät sitä ongelmallisena, että kerättävien tietojen määrää alettiin lisätä suunnittelun edetessä, jolloin myös hankkeen kustannukset ovat kasvaneet merkittävästi. Etenkin tuotannon edustajat ovat suhtautuneet tähän kehitykseen epäilevästi: heidän mukaansa ei ole taloudellisesti järkevää kerätä telematiikan avulla suuria määriä dataa, jota ei tällä hetkellä pystytä kuitenkaan kunnolla analysoimaan, tai jonka kaikille osille ei ole määritelty selkeää käyttötarkoitusta.

Tukitoimintojen kaavailemat telematiikkahankkeen ylemmän tason tavoitteet, kuten edistyneempi työsuunnittelu ja parantunut tuottavuus, vaikuttivat monien tuotannon edustajien mielestä toistaiseksi vielä liian abstrakteilta, eikä pelkkä työvaihedatan jälkilaskenta välttämättä auta saavuttamaan niitä. Parempaa tuottavuutta tulisikin tavoitella ensisijaisesti yksinkertaisempien ja edullisempien keinojen avulla. Eräs haastateltu yksikönjohtaja muotoili asian näin:

”Mäkin uskon, että ilman mitään hienompaa tietojärjestelmääkin pystytään varmasti parempaan suoritukseen.”

Hänen mukaansa tietyt toiminnan ongelmakohdat, kuten ajoneuvokaluston huono käyttöaste, ovat olleet havaittavissa myös ilman kalliita teknologioita, eivätkä telematiikkajärjestelmän kaltaiset informaatioteknologiaratkaisut ole myöskään välttämättä kaikkein ensisijaisimpia keinoja näiden ongelmien ratkaisemiseksi. Erään toisen haastateltavan mukaan uusia teknologioita pitäisikin kohdella ensisijaisesti jonkin tavoitteen saavuttamiseen tarkoitettuina työkaluina, ja niiden käyttöönottohankkeissa tulisi aina ensimmäisenä miettiä, millaisilla konkreettisilla tavoilla teknologiat voivat esimerkiksi luoda kustannussäästöjä tai uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Toisin sanoen siis kehityksen pitäisi aina alkaa jostakin käytännön tarpeesta.

5 Pohdinta ja johtopäätökset

Tässä luvussa esitän aluksi yhteenvedon tutkimuksen keskeisistä tuloksista ja pohdin tutkimuskysymyksiin löytyneiden vastausten yhteyksiä luvussa 2 esiteltyyn kirjallisuuteen. Tämän jälkeen arvioin tutkimuksen luotettavuutta ja esitän ehdotuksia mahdolliseen jatkotutkimuksen aiheiksi. Luvun loppuun on koottu joukko tutkimuksen tulosten perusteella tehtyjä käytännön toimentasuosituksia kohdeorganisaatiolle.

5.1 Yhteenvedo tutkimuskysymysten vastauksista

Tutkimuksen ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli selvittää, millaista hyötypotentiaalia informaatioteknologian käytöllä koetaan olevan yleisten alueiden ylläpito- ja rakennustyössä. Kysymystä tarkasteltiin erityisesti kahden esimerkkitekologian – telematiikkajärjestelmän ja Mobilenote-sovelluksen – kautta. Toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää, mitä ongelmia uusien teknologioiden (ja etenkin tarkasteltujen esimerkkitekologioiden) käyttöönottoon ja käyttöön on liittynyt.

5.1.1 Teknologioiden hyötypotentiaali

Yleisesti ottaen Staran henkilöstön suhtautuminen informaatioteknologioiden suomiin mahdollisuuksiin oli tutkimuksen perusteella positiivista. Tutkimuksen lähtökohtana toimineista esimerkkitekologioista varsinkin Mobilenote keräsi hyvää palautetta. Sovellus oli jo käyttöönottoaiheessaan todettu useissa yhteyksissä hyödylliseksi työkaluksi, ja lisäksi siinä nähtiin myös vielä hyödyntämätöntä potentiaalia. Tutkimuksen edetessä myös BIM eli rakentamisen tietomallinnus ja siihen liittyvä koneohjaus nousivat selvästi esiin sellaisina innovaatioina, jotka tulevat lähitulevaisuudessa mullistamaan etenkin Staran rakentamispuolen toimintaa. Kaupunkitekniikan rakentamisessa koneohjausta on vasta alettu kokeilla pilottiluontoisesti, mutta teknologiaan liittyi paljon positiivisia odotuksia ja sen uskottiin yleistyvän tulevaisuudessa.

Alkuperäisen tutkimusasetelman esimerkkitekologioista telematiikkajärjestelmä sai osakseen enemmän kritiikkiä. Toisaalta hankkeen suurimmiksi ongelmiksi koettiin sen liian epämääräiset tavoitteet ja korkeiksi nousseet kustannukset – ajoneuvotelematiikan pilotointi sinänsä oli useimpien haastateltavien mielestä ollut hyödyllinen ja opettavainen kokemus, joka on toiminut osoituksena vastaavanlaisen telematiikkajärjestelmän

toteutettavuudesta Staran kaltaisessa kontekstissa. Lisäksi telematiikan alaisuuteen kuuluvalla sensoriteknologialla koettiin olevan merkitystä myös ajoneuvo- ja työvaihetietojen keräämisessä, sillä pelkästään älypuhelinsovellukseen perustuvassa Mobilenote-järjestelmässä nämä mahdollisuudet ovat varsin rajoitetut. Ajoneuvotelematiikkaa voitaisiinkin käyttää ennemmin jonkinlaisena täydennyksenä laitteistokustannuksiltaan edullisemmalle mobiiliteknologialle sen sijaan, että ylläpidettäisiin kahta nykyisenkaltaista erillistä järjestelmää, jotka sisälsivät monien haastateltavien mielestä tällä hetkellä useita päällekkäisyyksiä.

Informaatioteknologioilla saavutettuja konkreettisia hyötyjä voidaan pitää monilta osin yhteneväisinä Davenportin (1993) luettelemien teknologisoitumisen positiivisten vaikutusten kanssa. Esimerkiksi Mobilenoten avulla on voitu eliminoida ylläpidosta paljon paperityötä ja muita ylimääräisiä työvaiheita, ja vastaavasti BIM:llä ja koneohjauksella on mahdollista automatisoida monia rakentamisen aktiviteetteja. Informaation hankinta, analysointi ja hallinta tehostuvat, kun esimerkiksi työsuoritteisiin liittyvistä aika- ja sijaintitiedoista saadaan tallennettua tarkkaa ja yhdenmukaistettua dataa, jota pystytään jälkikäteen visualisoimaan ja uudelleenjäsentämään eri tavoin. Kommunikointi ja tiedotus puolestaan sujuvoituvat esimerkiksi sen ansiosta, että mobiililaitteiden avulla entistä useammat työntekijät saavat verkkoyhteyden käyttöönsä myös kenttäolosuhteissa.

5.1.2 Teknologioiden ja niiden käyttöönoton ongelmat

Tutkimuksessa tarkasteltujen esimerkkiteknologioiden käyttöön on liittynyt jonkin verran ongelmia. Osalla Mobilenoten käyttäjistä oli ollut merkittäviä ongelmia mobiililaitteiden kanssa, ja toisaalta jotkut kokivat myös itse sovelluksen käytettävyydessä olevan parannettavaa. Erityisesti kokemiensa vastoinkäymisten vuoksi osa työnjohdosta suhtautui sovellukseen varautuneesti, eikä Mobilenote ollut siksi vielä vakiintunut osaksi jokapäiväistä toimintaa kaikissa järjestelmää kokeilleissa yksiköissä.

Kirjallisuudessa työn ja teknologian yhteensopivuus, eli task-technology fit tai TTF (ks. Goodhue ja Thompson, 1995; Trkman, 2010) on tunnistettu erääksi tärkeäksi uuden teknologian menestymiseen vaikuttavaksi tekijäksi. Toisin sanoen on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, että käyttöönotettava teknologia vastaa käyttäjien ja työprosessien tarpeita, sillä esimerkiksi työtä jollain tavalla haittaava tai hidastava järjestelmä saa käyttäjiltä todennäköisesti negatiivisen vastaanoton. TTF-teorian ohella myös Venkateshin

ym. (2003) laajennettua teknologian hyväksymismallia voidaan pitää hyödyllisenä viitekehysenä. Sen mukaan käyttäjien teknologian hyväksymiseen vaikuttavat paitsi itse järjestelmän hyödyllisyys ja käytettävyys, myös käyttöönottoa tukevat organisatoriset puitteet. Näihin puitteisiin kuuluu olennaisena osana erityisesti riittävä koulutuksen ja tuen tarjoaminen, joilla madalletaan käyttäjien ja teknologian välistä kuilua. Koulutuksen tarve nousi selkeästi esiin myös tässä tutkimuksessa, sillä tulosten perusteella käyttäjät olivat pitäneet Mobilenoteen liittyvää käyttötukea riittämättömänä. Organisatoristen puitteiden lisäksi Venkateshin ym. (2003) teknologian hyväksymismalliin kuuluvat myös sosiaaliset vaikutteet. Niidenkin merkitys oli konkretisoitunut Mobilenoten käyttöönottoprojektissa: aktiivisten ja uudesta teknologiasta aidosti kiinnostuneiden henkilöiden koettiin nimittäin olleen avainroolissa siinä, että osassa yksiköitä sovelluksen käyttö oli jo saatu menestyksekkäästi vakiinnutettua osaksi päivittäistä työskentelyä.

Suoraan teknologiaan liittyvien syiden ohella toinen merkittävä vastustusta aiheuttanut asia oli reitinseuranta, joka oli herättänyt huolta mm. kuljettajien yksityisyydensuojasta. Tämä henkilönseurannaksi ja ”kyttäykseksi” mielletty ilmiö on eräänlainen esimerkki Grudinin (1994) mainitsemista organisaation sosiaalisen kontekstin muutoksista, jotka voivat myös olla teknologian vastustuksen syynä. Yleisesti voidaankin pitää huomionarvoisena, että pelkkien teknisten yksityiskohtien lisäksi teknologian käyttöönottoon liittyy aina myös muunlaisia näkökulmia, vaikka Griffithin ym. (1999) mukaan juuri sosiaalisiin ja inhimillisiin tekijöihin kiinnitetäänkin prosessissa usein hyvin vähän huomiota. Esimerkiksi Cooperin ja Zmudin (1990) esittämä teknologian käyttöönoton vaiheittainen malli havainnollistaa prosessin moniulotteisuutta. Toisaalta McAfee (2003) ja Munkvold (2003) kritisoivat, että käyttöönoton käsitteleminen vaiheittaisena ja selvärajaisena projektina voi olla ongelmallista, sillä tosielämän hankkeet etenevät harvoin täysin suunnitelmien mukaisesti. Orlikowskin ja Hofmanin (1997) esittämä improvisatorinen muutosmalli tuokin asiaan kiinnostavan, dynaamisemman näkökulman: sen mukaan käyttöönotto voi edetä pääosin etukäteen laaditun suunnitelman mukaisesti, mutta samalla organisaation tulisi varautua myös prosessin aikana ilmaantuviin spontaaneihin, nk. emergentteihin muutoksiin, ja tarvittaessa tehdä opportunistisia muutoksia, eli muokata alkuperäistä suunnitelmaa muuttuneiden olosuhteiden mukaiseksi.

Myös puutteellinen projektinhallinta osoittautui tutkimuksessa keskeiseksi teknologioiden käyttöönoton ongelmakohdaksi, ja jotkut haastatellut kuvasivat hallitsemattomuutta

jopa eräänlaiseksi uempia Staran kehitysprojekteja leimaavaksi ominaispiirteeksi. Eri-tyisesti projektin edetessä tapahtunutta tavoitteiden jatkuvaa muuttumista ja lisääntymistä pidettiin ongelmana, joka koski sekä telematiikan että Mobilenoten käyttöönottoa. Projektien voidaan sanoa kärsineen McAfeen (2003) määrittelemästä inertiaasta, eli tilasta, jossa ne eivät edisty mm. sen vuoksi, että organisaatio yrittää keskittyä liian monen asian tekemiseen samanaikaisesti. Myös puutteet osastojenvälisessä yhteistyössä ja sisäisissä dokumentointirutiineissa hidastivat osaltaan projektien etenemistä, koska suljetun ja siilomaisen toimintakulttuurin vuoksi projektin osapuolet eivät kommunikoineet riittävästi keskenään.

Käytännössä edellä mainitut projektinhallintaongelmat kulminoituvat Trkmanin (2010) luettelemiin organisaation dynaamisiin kyvykkyyksiin, tai pikemminkin niiden puutteeseen. Etenkin organisaation nykyinen suljettu ja osastojen itsenäisyyttä korostava toimintakulttuuri tulisi muuttaa avoimemmaksi ja yhteistyölähtoisemmäksi. Inertian välttämiseksi käyttöönottoprojekteja tulisi myös pyrkiä osittamaan: Trkmanin (2010) mukaan projekti on nimittäin helpompi saada onnistumaan jakamalla se pieniin ja selkeästi määriteltäviin välitavoitteisiin sen sijaan, että koko projekti yritettäisiin toteuttaa kerralla yhtenä kokonaisuutena. Ainakin Mobilenoten kohdalla tällaista lähestymistapaa onkin jo kokeiltu, ja sovelluksen kehityksen todettiinkin muuttuneen huomattavasti hallitummaksi sen jälkeen, kun osatehtäviä alettiin priorisoida. Hankkeen osittamisen lisäksi myös Trkmanin (2010) suosittama prosessinomistajien nimeäminen voisi olla hyödyllistä – tällöin kaikilla osaprojekteilla olisi omat nimetyt vastuuhenkilöt, jotka huolehtisivat ensisijaisesti oman vastuualueensa edistämisestä ja kehityksestä.

5.2 Tutkimuksen arviointi

Tutkimus oli tyypiltään laadullinen case- eli tapaustutkimus. Tällaista tapaustutkimusta voidaan pitää tutkimusasetelmaltaan monin tavoin ainutkertaisena, minkä vuoksi se ei ole sellaisenaan toistettavissa. Tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa keskeiseen rooliin nouseekin se, miten hyvin tutkija on kyennyt avaamaan lukijalle oman päättelyketjunsä, eli toisin sanoen kuvaamaan käyttämänsä tutkimuslogiikan (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 212). Laadulliselle tutkimukselle tunnuksenomaista on myös sen subjektiivisuus. Tutkijalla on siis aktiivinen rooli tutkimusongelman ja aineiston tulkitsijana, ja hänen ennakkokäsityksensä, oletuksensa ja aiempi tietämyksensä toimivat tulkinnan

perustana. Siksi laadullisen tutkimuksen tuloksia ei tyypillisesti voida pitää objektiivisen oikeina tai väärinä, vaan tutkimuksen luotettavuus syntyy siitä, miten uskottavasti tutkija on perustellut tekemänsä päätelmät ja käyttämänsä menetelmät. (Maxwell, 1996, s. 86 - 91.)

Tutkimuksen luotettavuus

Kuvauksen oikeellisuudella (description validity) Maxwell (1996, s. 89) viittaa siihen, miten luotettavasti ja kattavasti tutkimuksen keskeinen aineisto on kuvattu. Kuvauksen luotettavuuden kannalta oleellista on esimerkiksi haastattelutilanteiden tarkka dokumentointi, jotta keskustelujen sisältö säilyisi mahdollisimman alkuperäisenä (Maxwell, 1996). Tässä tutkimuksessa valtaosa haastatteluista äänitettiin ja sen jälkeen litteroitiin tekstimuotoon, jolloin haastateltujen sanomisiin oli mahdollista palata ja syventyä myös analysointivaiheen aikana. Litterointi osoittautui hyödylliseksi, sillä kokonaisten haastattelujen läpikäynti auttoi nostamaan aineistosta esiin monia sellaisia näkökulmia, jotka eivät olleet tallentuneet haastattelujen aikana kirjoitettuihin muistiinpanoihin. Kuten Maxwell (1996, s. 95) toteaa, mahdollisimman yksityiskohtainen aineisto onkin analyysin kannalta keskeistä, sillä se auttaa ehkäisemään ensivaikutelmasta johtuvia vääristymiä. Haastattelutilanteessa merkityksellisiltä tuntuneet yksityiskohdat voivat nimittäin myöhemmin osoittautua vähemmän tärkeiksi, kun taas samanaikaisesti ensimmäisistä muistiinpanoista saattaa jäädä pois hyvinkin keskeisiä havaintoja.

Tulkintojen oikeellisuudella (interpretation validity) Maxwell (1996) puolestaan viittaa tutkimusprosessin aikana tehtyjen tulkintojen luotettavuuteen. Sen kannalta on ensinnäkin tärkeää, että tutkimuksessa mukana olevat henkilöt ymmärtävät tutkittavan ilmiön, ja toisaalta, että myös tutkijan itsensä tekemät tulkinnat ja johtopäätökset ovat oikeita. Tässä tutkimuksessa toteutetut haastattelut olivat kiireettömiä ja interaktiivisia keskustelutilanteita, mikä edisti yhteisen ymmärryksen löytämistä tutkijan ja haastateltavan välillä. Haastattelujen puoliavonainen rakenne mahdollisti tarvittaessa myös epäselvien asioiden pohjustamisen ja molemminpuolisten tarkennusten kysymisen. Voidaan siis olettaa, että haastattelutilanteissa ei syntynyt suuria haastattelijan ja haastatellun välisiä tulkintaeroja.

Tutkijan analysoidessa aineistoa jälkikäteen Maxwell (1996) näkee keskeisenä riskinä sen, että tulkinta nojautuu liiaksi ennalta määrättyihin teoreettisiin viitekehyksiin. Täl-

löin tutkijan näkökulma voi olla jo valmiiksi rajoittunut, ja tehdyt johtopäätökset siksi yksipuolisia. Tässä tutkimuksessa analyysi oli aineistolähtöistä, eli aloitin aineiston jäsentämisen tarkastelemalla haastattelujen sisältöä kokonaisuutena, ilman etukäteen valittuja viitekehyksiä. Menetelmävalinta tuntui luontevalta, koska myös tutkimusongelma oli varsin laaja ja abstrakti. Kerätty aineistokin osoittautui lopulta hyvin monitahoiseksi, mutta aineistolähtöisen tarkastelun tuloksena syntyneet teemat kykenivät mielestäni esittämään haastatteluissa esiin tulleista näkemyksistä varsin kattavan kuvauksen.

Aineiston kattavuus

Tutkimuksessa käytetty haastatteluaineisto oli mielestäni kattavuudeltaan riittävä. Haastateltavat tulivat sekä useilta eri osastoilta että henkilöstötasoilta, joten aineistoon saatiin mukaan monipuolisia näkemyksiä organisaation eri osista. Tutkimus ei siten rajoittunut edustamaan pelkästään minkään yksittäisen tahon näkökulmaa, ja antoi lisäksi mahdollisuuden verrata eri osapuolten kertomuksia keskenään – esimerkiksi ”tuotanto” ja ”tutkitoiminnot” oli eräs tällainen kiinnostava vertailuasetelma.

Haastateltavien taustojen erilaisuudesta huolimatta aineisto oli kuitenkin lopulta varsin johdonmukaista: samankaltaiset teemat nousivat esiin useissa keskusteluissa, ja toisaalta eri henkilöiden kertomukset vaikuttivat pääsääntöisesti tukevan toisiaan hyvin. Voidaan siis olettaa, että saadut tulokset edustavat kohdeorganisaatiossa yleisemminkin vallitsevia näkemyksiä, eivätkä pelkästään yksittäisten henkilöiden satunnaisia mielipiteitä. Aineistossa alkoi myös näkyä saturoitumisen merkkejä: toisin sanoen siis haastattelujen määrän kasvaessa tietyt aiheet alkoivat toistua yhä useammin, eivätkä uudet haastattelut enää tarjonneet kovinkaan paljoa uutta informaatiota (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 62). Haastattelujen lukumäärän voi siis päätellä olleen riittävän suuri tämän tutkimuksen tarpeisiin.

Aineiston yhtenä selkeänä rajoituksena voidaan pitää työntekijätasojen haastateltavien pientä määrää. Heitä oli tutkimuksessa mukana vain yksi, eli käytännössä suurin osa raportoiduista loppukäyttäjien kokemuksista välittyi nyt toisen käden tietona esimerkiksi työnjohtajien kautta. Toisaalta tässä tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena oli informaatioteknologioiden yleinen hyötypotentiaali, ja koska suuri osa teknologioiden mahdollistamista hyödyistä liittyy nimenomaan tuotannonohjaukseen ja suunnitteluun, oli haastatteluaineiston nykyisenkaltaisen painotus perusteltu. Mikäli tutkimus olisi keskit-

tynyt selkeämmin esimerkiksi käytettävyyssasioihin tai loppukäyttäjien kokemuksiin, olisi useampien nk. tavallisten rivityöntekijöiden valitseminen haastateltavaksi ollut ilman muuta järkevää.

Tutkimuksen yleistettävyyys

Kuten jo aiempana on todettu, laadullisen tapaustutkimuksen tavoitteena ei lähtökohtaisesti ole pyrkimys tilastollisten yleistysten tekemiseen (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 65). Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö tulosten perusteella voisi tehdä mitään yleistyksiä. Vaikka tapaustutkimus on tyypillisesti kuvaus vain yhdestä tietystä tapauksesta ja kontekstista, voi siinä tehdyillä tulkinnoilla olla arvoa myös muissa yhteyksissä. Toisin sanoen voidaan sanoa, että yhden tapauksen havainnot ovat mahdollisesti siirrettävissä myös muihin sellaisiin ympäristöihin, joilla on joitain yhteneväisyyksiä tutkitun tapauksen kanssa (Eskola ja Suoranta, 1998, s. 68).

Maxwell (1996, s. 97) jakaa laadullisen tutkimuksen siirrettävyyden eli yleistettävyyden kahteen alalajiin: sisäiseen ja ulkoiseen. Sisäisellä yleistämisellä tarkoitetaan tulosten yleistämistä tutkitun ympäristön sisällä: esimerkiksi tässä tutkimuksessa dokumentoidut Mobilenoten ja telematiikkajärjestelmän käyttöönottoon liittyvät kokemukset ovat todennäköisesti käyttökelpoisia myös Staran mahdollisissa tulevilla informaatioteknologian käyttöönottohankkeissa. Vastaavasti esimerkiksi osastojen yhteistyöstä tehtyjä havaintoja voidaan yleistää koskemaan Staran toimintakulttuuria tässä työssä tarkasteltuja hankkeita laajemminkin merkityksessä. Ulkoisella yleistettävyydellä puolestaan tarkoitetaan tutkimustulosten siirtämistä kokonaan kohdeorganisaation ulkopuoliseen kontekstiin: tässä työssä kuvatut Staran kokemukset esimerkiksi telematiikkajärjestelmän rakentamisesta voivat olla hyödyllisiä myös muille organisaatioille, jotka suunnittelevat vastaavanlaisen järjestelmän toteuttamista. Samoin esimerkiksi Mobilenote-havaintoja voidaan mahdollisesti yleistää kuvaamaan laajemminkin mobiiliteknologian ja paikkatiedon hyödyntämistä liikkuvassa työssä.

5.3 Jatkotutkimuskohteita

Tämän työn tutkimusasetelma oli tarkoituksella jätetty melko avoimeksi, minkä ansiosta tuloksenakin oli varsin yleistasoinen, mutta useasta eri näkökulmasta esitetty kuvaus informaatioteknologian hyödyntämisestä ja käyttöönotosta yleisten alueiden ylläpityksen kontekstissa. Koska kaikkiin asioihin ei siksi ollut mahdollista syventyä kovinkaan yksityiskohtaisesti, esitän tässä muutaman ehdotuksen sellaisista aiheista, joista voisi olla hyödyllistä tehdä jatkotutkimusta.

Telematiikkajärjestelmän yhtenä pidemmän aikavälin tavoitteena oli pystyä tukemaan työnsuunnittelua ja siten parantamaan työn tuottavuutta. Toistaiseksi järjestelmä kuitenkin näyttäytyi monille haastateltaville lähinnä mittausjärjestelmänä, jolla pyritään keräämään ajoneuvoista mahdollisimman paljon erilaista dataa. Jotta tästä voitaisiin edetä aidosti suunnittelun ja tuottavuuden kehittämiseen, pitäisi ensin perehtyä siihen, mikä on lähtötilanne, ja sen perusteella määritellä tavoitteet ja mitattavat asiat. Toisin sanoen siis ennen kuin tuottavuutta voidaan lähteä parantamaan, täytyisi se pystyä ensin pelkistämään jonkinlaiseksi objektiivisesti mitattavissa olevaksi käsitteeksi. Tämä ei oletettavasti liene yksinkertainen tehtävä, joten asiaa olisi syytä tarkastella laajemminkin omina tutkimushankkeenaan.

Toinen hyödyllinen jatkotutkimuksen kohde olisi teknologian hyväksyminen, sillä sitä, miten käyttäjä hyväksyy ja ottaa uuden teknologian vastaan, voidaan pitää käyttöönoton onnistumisen kannalta hyvin kriittisenä tekijänä. Tässä tutkimuksessa ymmärrys asiasta jäi kuitenkin varsin pintapuoliseksi. Jatkotutkimuksessa voitaisiin tarkastella esimerkiksi Mobilenoten tai jonkin muun jo käytössä olevan järjestelmän käyttöönottoa, ja pyrkiä selvittämään teknologian hyväksymisen kriittisiä onnistumistekijöitä, sekä mahdollisesti myös vastustukseen johtavia riskitekijöitä. Näin saataisiin lisätietoa siitä, millaisia asioita teknologian käyttöönotossa on syytä huomioida erityisesti loppukäyttäjien tasolla.

Myös järjestelmällinen käytettävyysselvitys jostain Staran käytössä olevasta sovelluksesta voisi olla aiheellinen jatkotutkimuksen kohde. Esimerkiksi Mobilenoten kehittäjä oli haastateltavien mukaan kerännyt säännöllisesti käyttäjäpalautetta, mutta varsinaista käytettävyysselvitystä ei ilmeisesti ollut tehty. Sen vuoksi voisi olla kiinnostavaa selvittää, hyödyttääkö tieteellisin menetelmin toteutettu käytettävyystudkimus organisaatiota esimerkiksi muuttamalla käyttäjien asenteita aiempaa positiivisemmiksi.

5.4 Käytännön suositukset

Näin työn lopuksi esitän vielä muutamia käytännön suosituksia asioista, joita Staran olisi tutkimustulosten perusteella hyvä kehittää tai muuten ottaa huomioon.

Käyttöönottoprojektien hallitsemattomuus osoittautui merkittäväksi teknologioiden käyttöönottoa hidastaneeksi tekijäksi, joten jatkossa projektinhallintaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Erityisesti tavoitteet pitäisi pyrkiä lyömään lukkoon jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja samalla varmistaa, että kaikilla projektin osapuolilla on yhteinen käsitys siitä, mitä ryhdytään tekemään. Tavoitteet olisi lisäksi hyvä jakaa pienempiin ja konkreettisiin välietappeihin, joiden saavuttamista myös seurataan. Tällöin projekteilla olisi olemassa jonkinlainen selkeä etenemissuunta, ja niiden edistymistä olisi mahdollista seurata. Projektin tärkeimmille osakokonaisuuksille olisi hyödyllistä nimetä myös erilliset prosessinomistajat, jotka huolehtisivat omien vastuualueidensa eteenpäin viemisestä, ja joilla lisäksi olisi aikaa käytettävissä tehtävänsä varten. Näin välttyttäisiin tilanteilta, joissa prosessin kulku hämärtyy sen takia, että useat ihmiset joutuvat hoitamaan projektin asioita oman toimensa ohella, eikä ketään ole nimetty vastuhenkilöksi.

Toisena kehityskohteena on sisäinen dokumentointi, sillä tutkimuksen perusteella mm. kehityshankkeisiin liittyvää raportointia pidettiin puutteellisena. Projektien väli- ja loppuraporttien kirjoittamisesta tulisi siis luoda selkeä rutiini, ja esimerkiksi edellisessä kappaleessa mainitut prosessinomistajat voisivat viime kädessä vastata siitä, että dokumentointi tulee tehdyksi ja informaatio jaetuksi kaikille osapuolille. Huolellinen ja avoin dokumentointi parantaisi projektiosapuolten keskinäistä viestintää, ja toisaalta myös edistäisi tiedon säilymistä organisaatiossa. Tällöin aiemmista kokemuksista voitaisiin ottaa opiksi myös esimerkiksi sellaisissa tapauksissa, kun projektin alkuperäinen vetäjä on ehtinyt siirtyä muihin tehtäviin.

Käyttöönottoprojektin osapuolten keskinäisen viestinnän lisäksi myös aktiivinen kommunikointi sovelluksen käyttäjien suuntaan on tärkeää. Erityisesti koulutuksen ja tuen tarjoamisen merkitys korostuvat, mutta sen lisäksi tarvitaan myös avointa keskustelukulttuuria, kuten henkilönseurantakysymyksistä syntyneet erimielisyydet ovat osoittaneet. Yleisesti puhuttaessa mistä tahansa tietoteknisestä järjestelmästä on tärkeää muistaa, että kyseessä on pikemminkin käyttäjien ja teknologian yhdessä muodostama sosi-

aalis-tekninen kokonaisuus. Sen vuoksi teknologian käyttöönottoa ei tule pitää itsensä selvyytenä, vaan organisaation on syytä varautua myös mahdollisten konfliktien selvittämiseen. Toisinaan teknologia saattaa aiheuttaa lisäksi myös intressiristiriitoja, jolloin myös palkitsemisjärjestelmien ja erilaisten kannustimien kytkeminen teknologian käyttöön saattaa tulla kyseeseen.

Viimeisenä käytännön suosituksena mainitsen yleisen organisaation toimintakulttuurin kehittämisen, sillä Staran toimintatavat osastojen sisälläkin ovat monilta osin varsin hajanaisia. Tukikohdat ovat saaneet toimia hyvin itsenäisesti, minkä seurauksena jokaisella on hieman omanlaisensa tapa työskennellä. Ylipäänsä työntekijöiden mielissä SARA vaikutti profiloituvan organisaationa pääsääntöisesti juuri pitkien perinteidensä ja vahvan käytännön osaamisensa kautta, eivätkä yhtenäisen toiminnan tai standardoitujen työtapojen kaltaiset tavoitteet ole olleet sen toiminnassa kovin kauaa esillä. Toisaalta jonkinlaiseen toiminnan yhdenmukaistamiseen on alettu viime aikoina pyrkiä, mistä myös tässä työssä tarkastellut informaatioteknologiahankkeet ovat eräs osoitus. Keväältä 2015 lähtien käynnissä on ollut myös LEAN-hanke, jossa pyritään nk. lean-ajattelun mukaisesti tehostamaan toimintaa ja siten saavuttamaan kustannussäästöjä. SARA on myös alkanut pohtia osastojen ja tukikohtien yhdistämismahdollisuuksia, ja helmikuussa 2015 aiemmin omana osastonaan toiminut geopalvelu yhdistettiin kaupunkiteknikan rakentamisen osastoon.

Voidaan siis todeta, että SARalla on ainakin selvä pyrkimys oman toimintansa virtaviivaistamiseen, ja että monia toimenpiteitä tämän tavoitteen saavuttamiseksi on jo aloitettu. Informaatioteknologioiden hyödyntäminen on yksi olennainen osa tätä toiminnan kehittämistä, ja sen merkitys tulee vain kasvamaan tulevaisuudessa. Esimerkiksi työn entistäkin laajamittaisempi automatisoituminen on eräs todennäköinen kehityssuunta. Tätä automatisoitumista ajatellen mm. Staran ajoneuvotelematiikasta jo hankkimaa kokemusta voidaan pitää erittäin arvokkaana, ja kertyneestä tietotaidosta saattaa olla tulevaisuudessa merkittävää hyötyä, vaikka monet pitivätkin nykyistä telematiikkaprojektia epäonnistuneena. Yleisesti ottaen informaatioteknologian sulautumista entistä kiinteämmäksi osaksi työntekeä voinee pitää varsin vääjäämättömänä kehityssuuntana, ja keskeisimmät haasteet uusien ratkaisujen käyttöönotossa liittyvät lopulta yhteisymmärryksen saavuttamiseen organisaation eri osapuolten välillä.

Lähteet

- Ackerman, M. S. (2000). The intellectual challenge of CSCW: The gap between social requirements and technical feasibility. *Human-Computer Interaction*, 15(2-3), s. 179–203.
- Alasoini, T. (2014). Työn organisoinnin muutostrendit: Teknis-taloudellinen ja sosio-kulttuurinen näkökulma. Teoksessa L. Pentikäinen (toim.), *Katsaus suomalaisen työn tulevaisuuteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 30/2014* (s. 93–104). Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. ISBN: 978-952-227-872-2.
- Andriessen, J. H. E., & Roe, R. A. (1994). *Telematics and work*. 454 s. Hove: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 0-86377-316-8.
- Aslan, B., & Koo, D. (2012). Productivity enhancement for maintenance equipment operations using telematics technology. *Construction Research Congress 2012*, s. 971-980.
- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), s. 241–252.
- Bagozzi, R. P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), s. 244–254.
- Carden, F., Jedlicka, R. P., & Henry, R. (2002). *Telemetry systems engineering*. 596 s. Norwood, MA: Artech House.
- Cassias, I., & Kun, A. L. (2007). Vehicle telematics: A literature review. University of New Hampshire. <<http://ece-dept-43.unh.edu/Project54/Research/Technical%20Reports/Vehicle%20Telmatatics.pdf>> (Luettu 2.12.2014)
- Cho, K. Y., Bae, C. H., Chu, Y., & Suh, M. W. (2006). Overview of telematics: a system architecture approach. *International Journal of Automotive Technology*, 7(4), s. 509–517.
- Coetsee, L. (1999). From resistance to commitment. *Public Administration Quarterly*, 23(2), s. 204–222.
- Cooper, R. B., & Zmud, R. W. (1990). Information technology implementation research: A technological diffusion approach. *Management Science*, 36(2), s. 123–139.
- Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. 337 s. Boston, MA: Harvard Business School Press. ISBN: 0-87584-366-2.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), s. 982–1003.
- Eskola, J., & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 266 s. Tampere: Vastapaino. ISBN: 951-768-035-X.
- Fiedler, F. E. (1964). A contingency model of leadership effectiveness. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1, s. 149–190.
- Frenkel, S., Korczynski, M., Donoghue, L., & Shire, K. (1995). Re-constituting work: Trends towards knowledge work and info-normative control. *Work, Employment & Society*, 9(4), s. 773–796.
- Gebauer, J., & Shaw, M. J. (2004). Success factors and impacts of mobile business applications: Results from a mobile e-procurement study. *International Journal of Electronic Commerce*, 8(3), s. 19–41.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1999). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. 271 s. New York: Aldine de Gruyter. ISBN: 978-0-202-30260-7. (Alkuperäinen teos julkaistu 1967).
- Goel, A. (2008). *Fleet telematics: Real-time management and planning of commercial vehicle operations*. 184 s. New York: Springer. ISBN: 978-0-387-75105-4.
- Goel, A., & Gruhn, V. (2005). Integration of telematics for efficient management of carrier operations. *IEEE International Conference on E-Business Engineering (ICEBE'05)*, s. 404–408.
- Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 19(2), s. 213–236.
- Griffith, T. L., Zammuto, R. F., & Aiman-Smith, L. (1999). Why new technologies fail. *Industrial Management*, 41(3), s. 29–34.
- Grudin, J. (1994). Groupware and social dynamics: Eight challenges for developers. *Communications of the ACM*, 37(1), s. 92–105.
- Hyysalo, S. (2009). *Käyttäjä tuotekehityksessä. Tieto, tutkimus, menetelmät*. 317 s. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu. ISBN: 978-951-558-301-7.
- Koskennurmi-Sivonen, R. (2007). Grounded theory.
<<http://www.helsinki.fi/~rkosken/gt>> (Luettu 6.2.2015)
- Lapointe, L., & Rivard, S. (2005). A Multilevel Model of Resistance to Information Technology. *MIS Quarterly*, 29(3), s. 461–491.

- Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1969). *Organization and environment: Managing differentiation and integration*. 279 s. Homewood, IL: Irwin.
- Lindmark, S., Magnusson, M., & Renga, F. (2006). Factors influencing the diffusion of new mobile services. Teoksessa J. H. E. Andriessen & M. Vartiainen (toim.), *Mobile virtual work: A new Paradigm?* (s. 319–342). New York: Springer. ISBN: 3-540-28364-1.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design: An interactive approach*. 153 s. Thousand Oaks, CA: Sage. ISBN: 0-8039-7329-2.
- McAfee, A. (2003). When too much IT knowledge is a dangerous thing. *MIT Sloan Management Review*, 44(2), s. 83–89.
- Munkvold, B. E. (2003). *Implementing collaboration technologies in industry: Case examples and lessons learned*. (p. 308). London: Springer-Verlag. ISBN: 1-85233-418-5.
- Nieminen, M. P., & Mannonen, P. (2007). Technology in distributed and mobile work. Teoksessa M. Vartiainen, M. Hakonen, S. Koivisto, P. Mannonen, M. P. Nieminen, V. Ruohomäki & A. Vartola, *Distributed and mobile work: Places, people and technology* (s. 156-187). Helsinki: Otatieto. ISBN: 978-951-672-352-8.
- Orlikowski, W. J., & Hofman, J. D. (1997). An improvisational model for change management: The case of groupware technologies. *Sloan Management Review*, 38(2), s. 11–22.
- Perry, M., & Brodie, J. (2006). Virtually connected, practically mobile. Teoksessa J. H. E. Andriessen & M. Vartiainen (toim.), *Mobile virtual work: A new paradigm?* (s. 97-127). New York: Springer. ISBN: 3-540-28364-1.
- Priyanka, S., & Kumar, A. (2013). Understanding the evolution of technology acceptance model. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(6), 144–148.
- Rivard, S., & Lapointe, L. (2012). Information technology implementers' responses to user resistance: Nature and effects. *MIS Quarterly*, 36(3), s. 897–920.
- Smith, H. A., & McKeen, J. D. (2008). Creating a process-centric organization at FCC: SOA from the top down. *MIS Quarterly Executive*, 7(2), s. 71–84.
- Stara. (2013). *Stadin mestoilla 2013. Staran toimintakertomus*. 46 s. Helsinki: Stara.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30(2), s. 125–134.

- Van der Laan, J. D., Heino, A., & De Waard, D. (1997). A simple procedure for the assessment of acceptance of advanced transport telematics. *Transportation Research - Part C: Emerging Technologies*, 5(1), s. 1–10.
- Vartiainen, M. (2006). Mobile virtual work – concepts, outcomes and challenges. Teoksessa J. H. E. Andriessen & M. Vartiainen (toim.), *Mobile virtual work: A new paradigm?* (s. 13–44). New York: Springer. ISBN: 3-540-28364-1.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), s. 425–478.
- Verburg, R. M., Testa, S., Hyrkkänen, U., & Johansson, N. (2006). Case descriptions of mobile virtual work in practice. Teoksessa J. H. E. Andriessen & M. Vartiainen (toim.), *Mobile virtual work: A new paradigm?* (s. 267–288). New York: Springer. ISBN: 3-540-28364-1.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Second edition. 171 s. Thousand Oaks, CA: Sage. ISBN: 0-8039-5663-0.
- Zwick, T. (2002). Employee resistance against innovations. *International Journal of Manpower*, 23(6), s. 542–552.
- Öster, T. (2014). Renkaiden ja tienpinnan välisen kitkakertoimen mittausjärjestelmän suunnittelu ja toteutus. Diplomityö. 75 s. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, sähkötekniikan koulutusohjelma.
- Öörni, R. (2004). *Eräiden joukko- ja tieliikenteen telematiikkasovellusten kannattavuus Suomen oloissa. FITS-julkaisu 35/2004*. 115 s. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN: 951-723-896-7.

Liite 1: Haastatteluiden kysymysrunko

Tausta:

- Mikä on asemasi / työnkuvasi?
- Millä tavoilla telemetrointi ja/tai Mobilenote liittyy omaan tai osastosi/ryhmäsi työskentelyyn?

Soveltuvien osien sekä 1) telematiikkaan että 2) mobiiliin tuotannonohjaukseen liittyen seuraava kysymysrakenne:

- Teknologian merkitys / keskeinen hyöty? (Minkälaisiin asioihin käytetään)?
- Kuinka kauan ollut käytössä / koska käyttöönotto on aloitettu?
- Miten käyttöönotto on edennyt tai onnistunut?
- Keskeisimmät onnistumiset ja hyvät puolet
- Keskeisimmät epäonnistumiset ja haasteet
- Miten kehittäisit hankkeita, tai mitä voisi tehdä toisin?

Lopuksi:

- Mahdollisten edellisissä haastatteluissa ilmenneiden relevanttien asioiden esille ottaminen, mikäli niistä ei ollut vielä aiemmassa keskustelussa puhetta.
Esim: henkilönseuranta, tekniset ongelmat, jne.
- Muita mieleen tulevia asioita?